BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ ROYALE DE BOTANIQUE DE BELGIQUE

TOME LXXI. — DEUXIÈME SÉRIE
TOME XXI. — FASC. 1.
1938

IMPERIAL MYCOLOGICAL
24 OCT 1938
INSTITUTE

IMPRIMERIE
J. DUCULOT
GEMBLOUX

Prière d'adresser les envois de livres, bulletins, etc., pour la Société Royale de Botanique de Belgique à l'adresse ci-après :

BIBLIOTHÈQUE

de la Société Royale de Botanique de Belgique

SIÈGE SOCIAL : JARDIN BOTANIQUE DE L'ÉTAT
236, rue Royale
BRUXELLES-BELGIQUE

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE BOTANIQUE DE BELGIQUE

BULLETIN

DE LA

Société Royale de Botanique de Belgique

ASSOCIATION SANS BUT LUCRATIF

fondée le 1er Juin 1862.

Publié avec l'aide de la Fondation Universitaire de Belgique.

TOME LXXI

DEUXIÈME SÉRIE — TOME XXI

BRUXELLES

AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ : JARDIN BOTANIQUE DE L'ÉTAT

1938 - 1939

Composition du Conseil d'Administration de la Société Royale de Botanique de Belgique pour l'année 1938.

Président : M. Ray. Bouillenne (1937-1938).

Vice-Présidents : MM. P. Martens et. R Vandendries (1937-1938).

Secrétaire : M. E. Marchal (1937-1942).

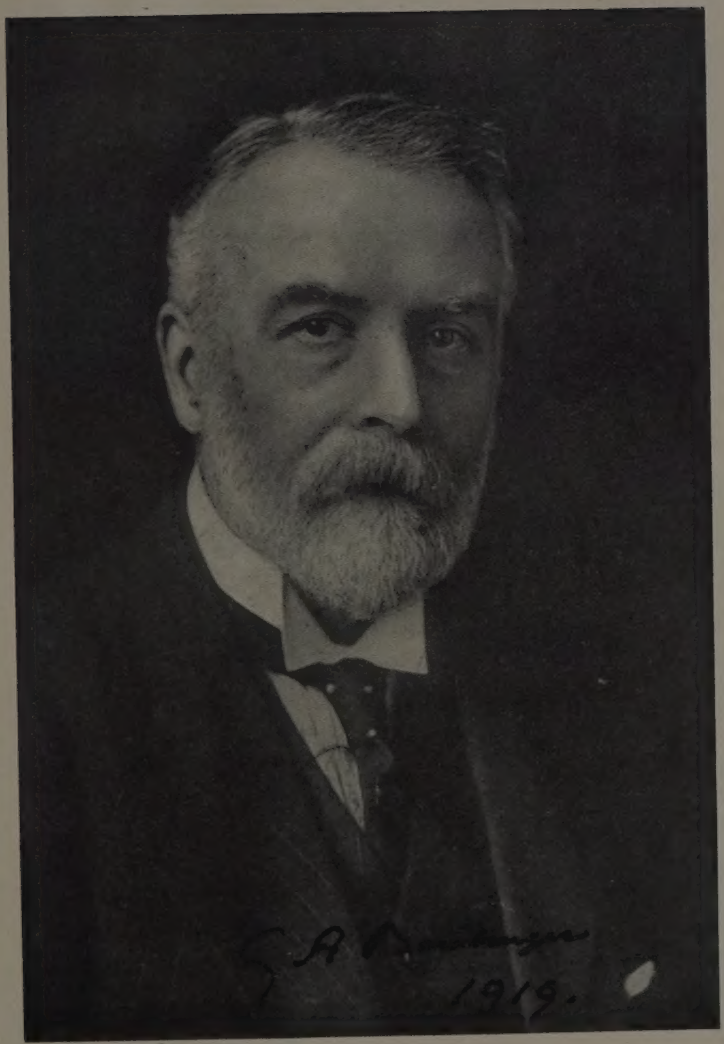
Trésorier-Bibliothécaire : M. E. Van Aerdschot (1937-1942)

Membres :

Mme Em. Liebrecht-Lemaieur, MM. R. Mosseray, P. van Oye. (1936-1938).

M. Homès, le chanoine V. Grégoire, M. P. Prevot. (1937-1939).

MM. A. Culot, P. Duvigneaud, G. Verplancke (1938-1940).



G. A. BOULENGER.
1858-1937.

NOTICE BIOGRAPHIQUE SUR G. A. BOULENGER

1858-1937

PAR **W. ROBYNS** (1).

Georges Albert Boulenger était né à Bruxelles le 19 octobre 1838, d'un père belge et d'une mère française. Il était le fils de Gustave Boulenger, notaire à Mons, dont le père fut médecin à Dour, et de Juliette Piérart, de Valenciennes.

Dès le plus jeune âge, il manifesta une grande passion pour l'histoire naturelle et principalement pour les reptiles et les batraciens, dont il aimait surtout à observer les mœurs.

En 1876, alors qu'il suivait les cours de la Candidature en Sciences à l'Université Libre de Bruxelles, la Direction du Musée Royal d'Histoire naturelle de Belgique à Bruxelles le chargea de la détermination des reptiles, des batraciens et des poissons. Il put ainsi se familiariser avec la systématique, sous l'inspiration et avec l'aide de son ami Fernand Lataste, de Bordeaux, décédé en 1934.

Il fut nommé Aide-naturaliste au Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique en 1880 et il identifia, l'année d'après, les célèbres Iguanodons de Bernissart. Toutefois, il abandonna bientôt son poste pour se fixer à Londres dans les conditions suivantes.

L'insuffisance des collections et des bibliothèques dont il disposait à Bruxelles, le forçait à faire de fréquentes visites au Museum National d'Histoire Naturelle de Paris et au British Museum de Londres. Sur la recommandation du Dr Albert Günther, ce dernier établissement lui confia, en 1880, la préparation d'un Catalogue descriptif des Batraciens, à la suite de la publication duquel, il fut nommé, en 1882, Assistant de Première Classe au British Museum et chargé de l'étude des collections herpétologiques et ichthyologiques.

(1) D'après une notice manuscrite établie par G. A. Boulenger en 1931 et d'après des renseignements aimablement fournis par la famille du défunt et par M. G. F. de Witte, Conservateur du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique, ami et élève de G. A. Boulenger.

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique, t. LXXI, fasc. 1, 1938.

Il put s'adonner maintenant librement à ses études de prédilection, qu'il continua jusqu'au moment de sa retraite en 1920.

Durant cette longue période de près de 40 ans, il produisit de nombreux travaux, dont les principaux, publiés par le British Museum, sont : la série des Catalogues des Batraciens et Reptiles des collections du Musée, comprenant 9 volumes parus de 1882 à 1896 ; un Catalogue des Poissons d'eau douce de l'Afrique en 4 volumes publiés de 1909 à 1916 et une Monographie en 2 volumes des Lacertides.

Sa prédilection pour l'étude des mœurs des batraciens le porta à obtenir la publication, par la Ray Society à Londres, d'un ouvrage admirablement illustré en 2 volumes « Tailless Batrachians of Europe, 1897-1898 », dont les figures ont été souvent copiées, avec ou sans indication de source, notamment dans la galerie belge du Musée de Bruxelles.

A partir de 1898, son attention se porta sur les poissons d'eau douce de l'Afrique, à la suite de la découverte par les agents de l'État Indépendant du Congo, de nombreuses formes nouvelles, décrites et figurées par lui dans les Annales du Musée du Congo à Tervueren, dont il fut l'initiateur à l'époque du Baron van Eetvelde, Secrétaire d'État. Un volume publié en 1901 à Bruxelles, sous le titre « Les Poissons du bassin du Congo », résumait nos connaissances dans ce domaine à la fin du siècle dernier.

Passant ensuite aux poissons du Nil, il fut l'auteur d'un grand ouvrage illustré : « Zoology et Egypt. Fishes of the Nile », publié en 1907 sous les auspices du Gouvernement Egyptien.

Il fut aussi le premier à faire connaître les poissons du Lac Tanganyika et du Victoria Nyanza.

Une liste des innombrables publications herpétologiques et ichtyologiques faites de 1877 à 1920, date de sa retraite au British Museum, fut publiée en 1921 dans les « Annales de la Société Royale Zoologique et Malacologique de Belgique ». Elle comprend 19 travaux, publiés séparément ou formant des volumes complets, et pas moins de 875 articles de périodiques parus en Angleterre, en Belgique, en France, en Italie, en Afrique du Sud, aux Indes Anglaises et en Australie. Cette liste est suivie d'une énumération de tous les noms génériques, subgénériques et spécifiques des groupes nouveaux décrits par Boulenger et ne comprenant pas moins de 32 pages en double colonne.

Cette activité formidable de l'auteur lui avait attiré d'innombrables marques d'estime et de haute appréciation des diverses Institutions et Sociétés scientifiques du monde entier.

Georges Albert Boulenger était Docteur honoris causa des Universités de Louvain (Sciences), de Giessen (Philosophie) et de St. Andrews (Droit).

Il était membre de la « Royal Society » de Londres, correspondant de l'Institut de France (Académie des Sciences), Associé de l'Académie Royale de Belgique, membre étranger de l'Académie Royale de Suède et de ce fait électeur pour le Prix Nobel, membre correspondant de l'Académie royale de Turin, de l'Académie des Sciences de

Philadelphie et de l'Académie des Sciences de New York. Il était en outre membre de la Section zoologique de la British Association, dont il fut Président en 1905 et avec laquelle il visita l'Afrique du Sud (1), de la Société Zoologique de Londres dont il fut Vice-Président de 1903 à 1911 de l'Union of South-Eastern Naturalists qu'il présida en 1901, de la Marine Biological Association, de la Société Royale Zoologique et Malacologique de Belgique, de la Société Zoologique de France, dont il était président d'Honneur, etc.

Il obtint également la grande médaille de la Société d'Acclimatation de France et il était Chevalier de l'Ordre de Léopold.

Après sa retraite à l'âge de 62 ans il aurait pu songer à prendre un repos bien mérité, mais il s'était toujours intéressé aux fleurs et, dans les dernières années de sa vie à Londres, il avait consacré tous ses loisirs à la Rhodologie étudiée surtout dans la nature.

Il avait d'ailleurs été autrefois en rapports avec François Crépin et il connaissait particulièrement bien la région de Rochefort où, au temps de sa jeunesse, il avait passé souvent ses vacances avec sa mère.

C'est là, a-t-il écrit lui-même (Boulenger 13, p. 78) (2) « que, tout enfant, je » fus frappé de la multitude des représentants d'espèces et de variétés de Roses que » je rencontrais dans mes promenades et que, plus âgé, je m'efforçais de distinguer systématiquement, parfois sans beaucoup de succès, je dois l'avouer ».

Aussi décida-t-il d'entreprendre l'étude des Roses. Encouragé par É. De Wildeman, alors Directeur du Jardin botanique de l'État à Bruxelles, et par le Conseil de Surveillance de cet établissement, il adressa, fin mars 1920, une requête au Ministre de l'Agriculture, sollicitant son admission au Jardin botanique de l'État, à titre d'Attaché libre et sans rémunération, pour s'y adonner à l'étude des Roses de l'Herbier Crépin. Cette requête fut acceptée par le Ministre et Boulenger abandonnna dès lors la zoologie .Il liquida sa riche bibliothèque scientifique et, en automne 1920, il s'installa définitivement à Bruxelles pour commencer la révision de l'Herbier Crépin, ainsi que des manuscrits et notes laissés par le grand spécialiste.

Il revint ainsi dans son pays natal, tout en restant sujet Britannique. Quelque temps après sa nomination au British Museum, on avait en effet constaté, avec grand étonnement, qu'il était entré dans le « Civil service » sans être de nationalité britannique et il fut promptement naturalisé Anglais !

Nous avons eu la joie de suivre au Jardin botanique de l'État le travail méthodique et régulier de Boulenger. Tous les jours, pendant la période d'hiver, il était à son

(1) G. A. Boulenger aimait à raconter que durant ce voyage, il vit dans une gare de chemin de fer quelques petites grenouilles attirées par l'eau d'alimentation de la locomotive. Le train allait se mettre en marche, mais il eut le temps de saisir d'une main trois petites grenouilles et de les fourrer dans sa bouche pendant qu'il sautait dans le train. Arrivé dans son compartiment il sortit les trois batraciens de sa bouche... au grand ahurissement de ses compagnons de voyage. Il les a décrits plus tard comme espèce nouvelle !

(2) Ces indications renvoient à la liste bibliographique placée à la fin de cet article.

bureau de travail, situé dans le fond de la salle des herbiers, de 8 1/2 heures jusqu'à midi, et de 2 heures à 4 heures, heure du thé anglais qui l'appelait chez lui pour le goûter.

Très consciencieux, il exécutait ainsi la promesse qu'il avait faite, dans une lettre du 19 mars 1920 adressée à É. De Wildeman, où il disait qu'il pensait pouvoir donner 5 ou 6 heures par jour à l'étude des herbiers. Il était d'ailleurs très fier de son titre d'Attaché au Jardin botanique et il se considérait lui-même comme un membre du personnel. Aussi, les rares fois qu'il devait s'absenter, il ne manquait jamais de prévenir la Direction du Jardin et de s'en excuser.

Au mois de juin de chaque année il partait régulièrement à l'étranger, principalement pour poursuivre ses études des Roses dans la nature, et il revenait le 1er octobre avec de nombreux documents et de multiples notes prises sur le vif, qu'il confrontait ensuite avec les matériaux d'herbier.

Tous les spécimens de l'Herbier Crépin furent examinés un à un dans tous leurs détails. Des mensurations précises et nombreuses furent faites des différents organes, de façon à se faire une idée exacte des limites de la variabilité individuelle.

Petit à petit, il élabora ainsi un système de classification phylétique des Roses d'Europe qu'il publia en 2 volumes (Boulenger 5) dans le Bulletin du Jardin botanique de l'État, grâce à une large subvention de la Fondation Universitaire de Belgique. Dans ce magistral ouvrage, fruit de plus de dix années d'investigations patientes, il montra que dans le genre *Rosa*, la distinction des espèces et des variétés — qu'il entend dans le sens subspécifique — ne peut reposer que sur des combinaisons de caractères, toujours accompagnées de restrictions et qu'il est impossible d'exprimer en courtes diagnoses. Considérant la systématique comme un mélange de science et d'art, il y a construit des images spécifiques détaillées, répondant aussi près que possible à l'état des choses de la nature.

A l'exemple du Crépin, il était arrivé à se faire une idée très large de l'espèce dans le genre *Rosa*, considérant les « multitudes de micromorphes ou microgènes, variétés » ou sous-variétés, formes etc..., qui ont été proposés et dont le nombre pourrait » être multiplié indéfiniment, comme représentant pour la plupart de simples varia- » tions individuelles, ou bien des états éphémères dûs à l'environnment » (Boulenger 5, Vol. I, p. 5).

Plus tard, en 1932, il étendit son activité aux Roses d'Asie, dont il publia, dans le même recueil, une révision complète (Boulenger 15, 20, 22), qui lui permit de compléter son système de classification phylétique basé sur les Roses d'Europe et qui constitue une étape importante dans son œuvre rhodologique (1).

Entretemps il prit une part active à la vie des Sociétés scientifiques Belges. Il assistait régulièrement aux réunions de l'Académie Royale de Belgique et de la Société Royale zoologique et malacologique de Belgique qu'il présida en 1921-1922.

(1) Une étude sommaire de l'œuvre rhodologique de G. A. Boulenger a été faite par nous ailleurs. Voir W. Robyns, G. A. Boulenger 1858-1937, Sa vie et son œuvre rhodologique. *Bull. Jard. Bot. État Brux.*, XV, pp. 1-24 (1935).

Le 3 février 1924, il fut admis comme membre de la Société Royale de Botanique de Belgique, dont il devint Vice-Président en 1929, titre qu'il conserva jusqu'à sa mort. A plusieurs reprises, ses collègues lui offrirent la présidence de cette Soicété, mais il refusa toujours, invoquant son âge et son incompétence en Botanique. Il participa régulièrement aux travaux de la Société (Boulenger 7, 8, 9, 10, 11. 23) et il a même tracé l'itinéraire pour l'herborisation générale de 1931, qui eut lieu dans les environs de Han s/Lesse du 13 au 15 juin.

Le 12 avril 1926, il fut admis comme membre honoraire de la Société Scientifique de Bruxelles et inscrit dans la section des Sciences naturelles, dont il suivit par après régulièrement les séances et où il présenta diverses notes sur la classification des Roses (Boulenger 14, 16, 18, 19, 24, 25, 32).

Boulenger avait toujours joui d'une excellente santé jusqu'en 1936, lorsqu'il fut atteint d'une première crise d'urémie. Le décès de son épouse aimée, survenu le 20 mai de la même année (1), lui causa une peine profonde, mais, grâce à sa robuste constitution, il était parvenu à se remettre. Son ardeur au travail ne s'était pas ralentie et, en automne 1936, il avait encore entrepris la révision des roses d'Amérique, qu'il ne put hélas pas terminer, mais dont il a publié toutefois une ébauche de classification (Boulenger 32).

En juin 1937, il était parti pour la Bretagne, comme les autres années, pour y passer son congé annuel. Malheureusement, au mois d'août, il fut terrassé à nouveau par la maladie à Saint-Malo et évacué à l'Hôtel-Dieu. Là il vécut encore plusieurs mois avec des alternances d'espoir de pouvoir revenir à Bruxelles pour y continuer ses travaux. De son lit de souffrance, il nous avait envoyé ses derniers manuscrits, qui ont paru dans le Bulletin du Jardin botanique de l'État, mais dont il n'a plus vu lui-même les tirés à part (Boulenger 33 et 34). Il est décédé en effet le 23 novembre 1937, dans sa 80e année, et il fut enterré dans l'intimité au cimetière de Saint-Malo, où sa famille a érigé pieusement un monument sur sa tombe

Il a légué au Jardin botanique de l'État sa bibliothèque botanique ainsi que son herbier des Roses, comprenant 12 paquets, qui complètent très heureusement l'Herbier Crépin.

On ne peut que regretter que Boulenger n'ait pas eu le temps de terminer son œuvre rhodologique par cette Monographie des Roses, que les systématiciens appellent de tous leurs vœux. Son œuvre reste inachevée comme celle de Crépin, mais elle a fait faire à la rhodologie un pas immense et elle constitue un grand progrès sur celle de tous ses devanciers.

---

(1) G. A. Boulenger avait épousé à Bruxelles, le 4 mai 1878, Émilie-Marie-Mathilde Heyman, fille de Charles Heyman, de Bruxelles. De cette union sont nés trois fils : C. R. Boulenger, ancien secrétaire du Gouverneur de la Banque d'Égypte au Caire ; Ch. L. Boulenger, professeur de zoologie à l'Université de Londres et E. C. Boulenger, directeur de l'Aquarium de la Zoological Society à Londres.

* * *

G. A. Boulenger a eu une vie féconde et une carrière scientifique sans doute unique, s'étant acquis successivement une réputation mondiale dans deux domaines très différents : l'herpétologie et la rhodologie. Il a toutefois signalé lui-même certains rapports entre ces deux branches des sciences naturelles, dans une notice intitulée : « Quelques mots sur la succession phénologique florale chez les Roses et sur l'époque de la reproduction chez les batraciens anoures dans leurs rapports avec la distribution géographique » (Boulenger 14).

Homme distingué et très cultivé, il avait le souci constant de l'exactitude et de la correction, non seulement pour lui-même mais aussi pour les autres et il critiqua, sans ménagement, les publications d'auteurs peu soigneux et négligents, comme il se plaisait à les appeler. Il a d'ailleurs rédigé, à l'intention de ses collègues et surtout des naturalistes de la jeune génération, trop souvent dédaigneux de la grammaire et du style, un article intitulé « Quelques conseils aux naturalistes sur la façon de s'exprimer dans leurs publications et au sujet de certaines fautes à éviter » (Boulenger 26).

Il appartenait à une famille libérale et il fut élevé dans la religion catholique, mais après son mariage, il perdit petit à petit la foi, jusqu'à devenir incroyant. Un jour, lorsqu'il était à Londres, Dom Grégoire Fournier de l'Abbaye de Maredsous s'adressa à lui pour l'étude des fossiles qu'il avait recueillis dans le marbre noir de Denée. Boulenger vint à Maredsous voir les collections et, assistant aux offices religieux, il fut frappé de la beauté mystique des chants grégoriens. Il revint par la suite tous les ans à Maredsous pour assister aux grands offices liturgiques. Il s'y lia petit à petit d'amitié avec un autre moine, Dom Idesbald Ryelandt et, vers 1910, il avait retrouvé la foi catholique. Il devint dès lors un chrétien fervent, tout en restant très large d'idées.

G. A. Boulenger aimait la musique et le théâtre et il assistait fréquemment aux représentations de la Monnaie à Bruxelles. Il avait aussi une prédilection spéciale pour les enfants, avec lesquels il savait s'amuser durant de longues heures, en leur racontant des histoires de Sciences naturelles. Pendant ses vacances en Bretagne il recherchait surtout les enfants pauvres et malades, à l'égard desquels il pouvait exercer sa générosité innée et dont il devint rapidement l'ami et le protecteur.

Son affabilité avait d'ailleurs conquis tous les cœurs. Il était pour tous ses amis et surtout pour tous les membres du personnel du Jardin Botanique de l'État, un homme de bon conseil, auquel on ne faisait jamais appel en vain et qui se comportait toujours en véritable gentleman.

Nous gardons tous un souvenir ému de cet homme de bien, en qui la Science a perdu un travailleur sagace et un serviteur modèle et désintéressé.

Jardin Botanique de l'État, Bruxelles.

Liste des publications botaniques de G. A. Boulenger.

1. Some Roses from Dorsetshire. *Journ. of botany, London*, LVIII, pp. 16-21 (1920).
2. On *Rosa britannica* Déségl. *Journ. of botany, London*, LVIII, pp. 185-187 (1920).
3. Sur les *Primula elatior, acaulis* et *officinalis*. A propos de la note de M. A. Davy de Virvile. *C.-R. Acad. Sc. Paris*, CLXX, pp. 1297-1300 (1920).
4. Surl quelques Roses de Bretagne. *Bull. Soc. Sc. natur. Ouest de la France, Nantes*, 4e série, II, p. 57-80, fig. (1922).
5. Les Roses d'Europe de l'herbier Crépin. (Grande Bretagne, France, Belgique, Pays-Bas, Suisse, Allemagne). Vol. I, *Bull. Jard. Bot. État Brux.*, X, pp. 1-417, fig. (1924-25) ; Vol. II, *Idem*, XII, pp. 1-542, fig. (1931-32).
6. Remarques sur l'importance attachée au mode d'insertion des carpelles pour la classification des espèces du genre *Rosa*. *C.-R. Acad. Sc. Paris*, CLXXXI, pp. 1114-1117 (1925).
7. Note sur les Orchidées trouvées à Wavreille (prov. de Namur). *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, LVIII, pp. 224-225 (1926).
8. Sur le *Rosa dumalis* de Bechstein, et sur d'autres formes méconnues qui doivent lui être rapportées à titre de variétés. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, LIX, pp. 113-115 (1927).
9. Sur les spécimens types du *Rosa pervirens* Gren. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, LIX, pp. 138-141 (1927).
10. Deuxième note sur le *Rosa pervirens*. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, LX, pp. 122-128 (1928).
11. Sur une Rose hybride (*Rosa gallica* × *sempervirens*) rencontrée dans la Charente-inférieure. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, LX, pp. 129-131 (1928).
12. Sur les hybrides de Roses de l'Europe centrale et occidentale. *Rev. Quest. Scient. Louvain*, XVLIII, pp. 251-266 (1929).
13. François Crépin et les Roses. *Bull. Jard. Bot. État Brux.*, IX, pp. 78-83 (1931).
14. Quelques mots sur la succession phénologique florale chez les Roses et sur l'époque de la reproduction chez les Batraciens anoures dans leurs rapports avec la distribution géographique. *Ann. Soc. Scient. Brux.* LIB, pp. 225-227 (1931).
15. Révision des Roses d'Asie de la section des Synstylae. *Bull. Jard. Bot. État Brux.*, IX, pp. 203-279 (1933).
16. Diagnoses de Roses nouvelles d'Asie, appartenant à la section des Synstylae. *Ann. Soc. Scient. Brux.*, LIIIB, pp. 141-143 (1933).
17. Les Roses du Yémen. *Verhandl. Naturf. Gesellsch. Basel*, XLIV, pp. 275-284 (1933).
18. Aide à la détermination des Roses de Belgique. *Ann. Soc. Scient. Brux.*, LIV B, pp. 62-68 (1934).
19. Sur la section Sericeae du genre *Rosa*. *Ann. Soc. Scient. Brux.*, LIVB, pp. 151-155 (1934).
20. Révision des Roses d'Asie de la section des Eglanteriae, groupe des Pimpinelli-Suavifoliae, Orientales et Alpine-Vestitae. *Bull. Jard. Bot. État Brux.* XIII, pp. 165-266, fig. (1935).

21. Le genre *Hesperhodos* Cocker. de la famille des Rosacees. *C.-R. Acad. Sc. Paris*, CCIII, pp. 1044-1046 (1936).
22. Révision des Roses d'Asie, section des Églanteriae (suite et fin), Chinenses, Bracteatae, Banksianae et Microphyllae. *Bull. Jard. Bot. État. Brux.*, XIV, pp. 115-221, fig. (1936).
23. Sur l'allure des sépales après l'anthèse dans le genre *Rosa*. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* LXIX, pp. 60-53 (1936).
24. Liste des Roses d'Asie, suivie de quelques remarques sur les rapports phylétiques entre les espèces du genre *Rosa*. *Ann. Soc. Scient. Brux.*, LIV[B]-pp. 235-241 (1936).
25. Sur le nombre des étamines dans le genre *Rosa*. *Ann. Soc. Scient. Brux.*, LVI[B], p. 422-426 (1936).
26. Quelques conseils aux Naturalistes sur la façon de s'exprimer dans leurs publications et au sujet de certaines fautes à éviter. *Bull. Acad. Roy. Belg. Cl. des Sciences*, V[e] série, XXIII, pp. 532-540 (1937).
27. Monographie du genre *Hesperhodos* Cocker. *Bull. Jard. Bot. État Brux.*, XIV, pp. 227-239, fig. (1937).
28. Introduction à l'étude du genre *Rosa*. Les caractères morphologiques passés en revue au point de vue de leur valeur pour la systèmatique. *Bull. Jard. Bot. État Brux.*, XIV, pp. 241-273 (1937).
29. Supplément à la révision des Roses d'Asie, section des Synstylae. *Bull. Jard. Bot. État Brux.*, XIV, pp. 274-278 (1937).
30. Étude du *Rosa gymnocarpa* Nutt. *Bull. Jard. Bot. État Brux.*, XIV, pp. 279-288, fig. (1937).
31. Le *Rosa blanda* Ait. comparé au *Rosa cinnamomea* L. *Bull. Jard. Bot. État Brux.*, XIV, pp. 289-292 (1927).
32. Essai d'une classification des Roses d'Amérique. *Ann. Soc. Scient. Brux.*, LVII,, série II, pp. 109-113 (1937).
33. Sur le Rosier cultivé nommé *Rosa Roulettii* Correvon. *Bull. Jard. Bot. État Brux.* XIV, pp. 367-371 (1937).
34. Note sur le *Rosa stylosa* des auteurs. *Bull. Jard. Bot. État Brux.*, XIV, pp. 373-377, fig. (1937).

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU 6 FÉVRIER 1938.

Présidence de M. P. MARTENS, vice-président.

La séance est ouverte à 14 h. 45.

Sont présents : Melle Balle, MM. Beeli, Bommer, Castagne, Cobut, Cornil, De Wildeman, Demaret, Duvigneaud, le Rév. Frère Ferdinand, Melle Gremling, MM. Heinemann, Kiapi Ho, Homès, l'Abbé Jungers, Melle Kraentzel, MM. Kufferath Lathouwers, Mme Liebrecht-Lemaieur, MM. Matagne, Martens, Mosseray, Nasseri, Melle Nélis, M. Robijns, Melle Spirlet, MM. Stockmans, Tiberghien, E. Van Aerdschot, Vandendries, Van Hoeter, Van Meel, van Oye, Melle Van Schoor, M. Verplancke et le Secrétaire.

Se sont excusés : M. Bouillenne, président et M. Culot, membre de la Société.

Le président fait part du décès de M. Eugène Haverland, membre fondateur et de MM. C. Francotte et A. J. Masson, membres de la Société.

L'assemblée entend les communications suivantes :

M. F. Demaret. — Contribution à l'étude du développement ontogénique chez *Vaccinium myrtillus* L.

Vaccinium myrtillus offre un mode de croissance bien caractéristique. Il forme des pousses qui subissent en pleine saison favorable un arrêt brusque de végétation, après la constitution de quelques entrenœuds. Cet arrêt est marqué par un amincissement des tissus de la tige.

Les bourgeons du sommet des pousses donnent naissance à un jet feuillé portant une ou deux fleurs à l'aisselle de la première ou des deux premières feuilles de la base. A l'aisselle des autres feuilles se trouvent les bourgeons qui se développeront normalement l'année suivante. Parfois le dernier de ces bourgeons s'ouvre prématurément et donne naissance à une pousse ayant une fleur à l'aisselle de chacune des deux premières feuilles de la base. Les cicatrices résultant de la chute des fleurs permettent donc de dire si une pousse ancienne portait des fleurs et en quel nombre.

De nombreuses numérations de nœuds sur pousses d'âge différent montrent que le rythme de croissance d'un bourgeonnement à l'autre est à peu près le même.

Dans certains cas, l'amincissement terminal porte un ou deux petits bourgeons avortés avec rudiments de feuille. Il fera l'objet d'observations ultérieures. On peut s'at-

tendre à trouver déjà dans le bourgeon lui même cette pointe qui marque l'arrêt de la croissance. Son apparition n'y coïncide-t-elle pas avec la différenciation des fleurs ?

M. R. Mosseray. — Utilité de réserves de forêts et de landes en Belgique.

M. P. Duvigneaud. — Notes sur des lichens de Belgique III. le *Cladonia rangiferina* (L.) Web

En l'absence de leurs auteurs, le secrétaire présente les travaux suivants :

M. A. Culot. — Section de Charleroi et de l'Entre Sambre et Meuse. — Création et activité en 1937.

M. L. Van Meel. — Matériaux pour servir à la Flore algologique de la province d'Anvers.

L'assemblée décide de ne pas donner suite à l'idée de célébrer le soixante quinzième anniversaire de la Société, eu égard surtout à l'importance des dépenses qu'entraînerait l'organisation de ce Jubilé.

Elle approuve l'initiative prise par MM. Demaret, Duvigneaud et van Oye de reconstituer, sur des bases nouvelles, la section de Cryptogamie qui connut, il y a une trentaine d'années, une période de réelle prospérité.

Elle se livre à un examen préalable de la question de l'herborisation annuelle et se montre, en principe, favorable à l'idée d'une excursion dans la région d'Anvers, à l'organisation de laquelle pourraient collaborer la Section anversoise de la Société et le Rév. Frère Ferdinand.

A la suite d'une demande du Comité organisateur de l'Exposition internationale de l'Eau, l'assemblée décide d'organiser à Liège, en 1939, une session extraordinaire qui coïnciderait avec celle qu'y tiendra l'Association française pour l'Avancement des Sciences.

Les jurys chargés de délivrer les prix de fondation de la Société, venus à échéance le 31 décembre dernier, sont constitués comme suit :

Prix Errera (8e période) : MM. Bouillenne, Hauman et Vandendries.

Prix Crépin (13e ») : MM. Beeli, Hauman et Robijns.

L'assemblée adopte ensuite les comptes de 1937 et le projet de budget pour 1938 présentés par le Conseil d'Administration.

Elle fixe à 40 fr. le montant de la cotisation annuelle pour 1938.

Élections statutaires. — En remplacement de MM. M. Beeli, A. Conard et W. Robijns, sortants et non rééligibles, sont désignés en qualité de membres du Conseil d'administration pour la période 1938-1940 : MM. A. Culot, P. Duvigneaud et G. Verplancke.

Sont proclamés membres de la Société :

M. M. Autome, professeur à l'Athénée de Saint-Gilles, 48, avenue des Sept Bonniers, Uccle, présenté par Mᵉˡˡᵉ Gremling et le secrétaire.

M. G. Cobut, à Barbençon (Hainaut) présenté par MM. Duvigneaud et Homès.

M. E. Fouss, professeur à l'École normale de Virton, présenté par MM. P. van Oye et par le Secrétaire.

Mᵐᵉ T. Degard-Bodson, 6, quai van Beneden, Liège, présentée par MM. Ray Bouillenne et A. Monoyer.

M. G. Duquesne, avenue de la Fauconnerie, 1, Boitsfort, présenté par MM. Duvigneaud et Homès.

M. Kiapi-Ho, square du Solbosch, 10, Bruxelles, présenté par les mêmes.

M. M. Marichal, rue Camille Lemonnier, 13, Bruxelles, présenté par les mêmes.

M. J. Matton, Julistraat, 11, Bruges, présenté par M. Verplancke et le Secrétaire.

M. R. Moortgat, Antwerpsche Steenweg, 60, Gand, présenté par les mêmes.

M. Nassredine Nasseri, avenue Brugman, 227, Bruxelles, présenté par MM. Duvigneaud et Homès.

Mᵉˡˡᵉ Nadia Nélis, rue de Flessinghe, 38, Bruxelles, présentée par les mêmes.

Mᵉˡˡᵉ Marie-Louise Spirlet, boulevard Ad. Max., 8, Bruxelles, présentée par es mêmes.

Mᵐᵉ G. Uyttebroeck, square Marie-Louise, 69, Bruxelles, présentée par Mᵐᵉ Liebrecht-Lemaieur et le Secrétaire.

M. Ch. Van Reeth, ingénieur, rue du Pacifique, 24, Uccle, présenté par M. Van Aerdschot et le Secrétaire.

La séance est levée à 17 heures.

NOTES SUR DES LICHENS DE BELGIQUE

III. LE *CLADONIA RANGIFERINA* (L.) WEB.

PAR P. DUVIGNEAUD.

1. Introduction.

1. En 1866, l'abbé Coemans distribue, dans la seconde Centurie de ses *Cladoniae Belgicae*, de fort beaux échantillons du *Cladonia rangiferina* (L.) Web., provenant tous de Champlon.

2. En 1898, le Prodrome de De Wildeman et Durand (2) signale la présence du *Cl. rangiferina* en de très nombreuses localités belges ; notamment en Flandre (Kickx).

3. En 1901, Aigret (1) revise tous les herbiers belges de Cladoniacées et constate que, en ce qui concerne le *Cl. rangiferina*, la plupart des déterminations de ses prédécesseurs (Lochenies, Delogne, Pâque, Bellynckx, etc...) sont inexactes ; le *Cl. rangiferina* est très rare en Belgique, et toutes les stations qui en sont connues appartiennent à l'Ardenne.

4. En 1910, Massart, dans son Esquisse de la géographie botanique de la Belgique (5), signale la présence du *Cl. rangiferina* dans les bruyères de la Campine et de la partie flandrienne du Hainaut. Massart n'a pas fait d'herbier, mais la citation pour la Campine est accompagnée d'une photographie (nº 307), sur laquelle on reconnait immédiatement qu'il s'agit du *Cl. impexa* Harm. et non du *Cl. rangiferina* (L.) Web.

Il est probable qu'en ce qui concerne le Hainaut, Massart s'est également trompé.

5. En 1932, Sandstede (7) signale l'existence, dans l'herbier Bouly de Lesdain, d'une f. *stygia* du *Cl. rangiferina*, de provenance belge. Cette forme n'a pas été jusqu'ici signalée en Belgique ; d'autre part, c'est une forme de marécages ; or, comme on le verra plus loin, toutes les stations connues du *Cl. rangiferina* en Belgique sont des stations relativement très sèches.

Il y avait donc intérêt à connaitre d'une façon plus précise la provenance de cette

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique, t. LXXI, fasc. 1, 1938.

forme. J'ai écrit à M. Bouly de Lesdain, qui m'a répondu qu'il ne possède pas dans son herbier de *Cladonia rangiferina* de provenance belge.

Sandstede a dû faire une confusion.

6. En 1937, j'ai fait une nouvelle révision des herbiers du Jardin Botanique de Bruxelles, et n'ai pu que confirmer les conclusions d'Aigret : tous les échantillons de *Cl. rangiferina* que nous possédons dans notre herbier national proviennent des localités suivantes : Champlon (Coemans, Crépin).
Louette-Saint-Pierre (Gravet).
Malmédy (Libert).
qui sont toutes trois situées en Ardenne.

Aigret cite également en Ardenne la région de Maissin-Villance (Dolisy), mais l'herbier Dolisy est perdu.

7. Au cours des années 1936 et 1937, j'ai fait de nombreuses explorations en Campine, dans la région calcaire, et en Ardenne, pour retrouver les stations anciennement connues, et tâcher d'en découvrir de nouvelles.

J'ai eu de plus l'occasion de revoir les Cladonia subg. *Cladina* du riche herbier belge réuni depuis une dizaine d'années par le regretté Dr L. Giltay.

La présente note a pour but d'exposer le résultat de ces investigations.

2. Le *Cladonia rangiferina* (L.) Web. et la réaction de l'Atranorine.

Le *Cl. rangiferina* (L.) Web. appartient au subgen. *Cladina* et se distingue facilement des autres espèces de ce sous-genre par la teinte gris-cendré ou mauve de ses podétions.

Il ne forme pas, comme le *Cl. sylvatica* (L.) Hoffm. avec lequel il pourrait être confondu, d'acide usnique, qui donne à cette dernière espèce une teinte plus ou moins jaune.

Il contient de l'acide fumarprotocétrarique (Paraphenylène diamine + rouge orangé) et de l'atranorine ; cette dernière donne avec KOH une réaction jaune caractéristique, qui a souvent été employée pour distinguer le *Cl. rangiferina* des autres espèces de son groupe, les Cl. *tenuis* et *sylvatica*. Or, ceux-ci contiennent de l'acide fumarprotocétrarique, qui donne avec KOH une réaction brunâtre ; de plus une solution de KOH amenée au contact d'un fragment végétal vert se colore toujours en jaune, après un temps plus ou moins long. Si les gonidies d'un thalle traité par une solution de KOH sont suffisamment près de la suface pour subir l'action directe de cette solution, et c'est le cas des *Cladonia* du subgen. *Cladina*, qui n'ont pas de couche corticale protectrice, la solution en question se colore en jaune.

Il faut donc se montrer extrêmement prudent dans l'application de la réaction de l'atranorine à la détermination des espèces du subgen. *Cladina*, et il est probable qu'il faut voir là la cause des nombreuses erreurs commises par les prédécesseurs d'Aigret.

On trouve dans les clés dichotomiques de la plupart des flores :

1. KOH + : Cl. rangiferina
2. KOH — : Cl. sylvatica

ce qui donne les plus grandes chances de se tromper. Et c'est d'autant plus regrettable que les caractères morphologiques différentiels de ces deux *Cladonia* sont nombreux et bien tranchés.

3. Les Habitats du *Cl. rangiferina*. Son importance au point de vue Phytosociologique.

Voici, d'après Sandstede (7), les habitats du *Cl. rangiferina* : « forêts de pins, bruyères et tourbières (dans ce dernier cas peu abondant dans les Hochmoor fortement asséchés tel qu'on les rencontre dans l'Allemagne du N.-W., mais plus abondant dans les tourbières humides à *Sphagnum* comme il s'en trouve encore en Allemagne Orientale) ; entre et sur des débris rocheux ».

Le *Cl. rangiferina* est, avec les autres *Cladina*, un des éléments caractéristiques et dans certains cas dominants (4) de certaines formations de bruyères, et notamment des vraies bruyères (Echte Heiden) sèches à *Calluna*, et des bruyères des forêts claires (Waldheiden).

La connaissance de sa distribution est donc indispensable pour l'étude de nos bruyères (1).

4. Distribution actuelle et Stations du *Cladonia rangiferina* en Belgique.

1. Ardenne.

1. La station de **Champlon** (Coemans) est bien conservée ; elle est constituée par les gigantesques éboulis qui couvrent les pentes de la vallée de la Wamme le long de la route Marche-Bastogne, à peu près au lieu dit « Part du Prince. »

Ces pierriers, dont je me réserve de faire une étude détaillée, sont des accumulations de blocs plus ou moins gros de quartzite taunusien (Dévonien inférieur). Sur et entre ces blocs s'est établie une végétation cryptogamique très variée et très abondante (où dominent les *Cladonia rangiferina*, *sylvatica* et *tenuis*) végétation qui est en train de céder lentement la place à un Vaccinietum envahissant. (*Vaccinium Myrtillus* L.).

J'ai retrouvé là-bas toutes les formes étudiées il y a 75 ans par l'abbé Coemans.

2. Au N. E. de **Laroche** existe, également dans l'étage Taunusien, une formation analogue aux éboulis de Champlon, et que les habitants de la région appellent le « Pierreux ». C'est un immense amoncellement de blocs de quartzite, dont certains peuvent atteindre un volume de un mètre cube. Ces blocs sont colonisés par les mêmes

(1) Cette étude doit être faite le plus tôt possible, car les plantations détruisent peu à peu les bruyères et les fagnes.

Lichens et Mousses que ceux de Champlon et sont également lentement envahis par *Vaccinium Myrtillus*

J'y ai trouvé en assez grande abondance le *Cl. rangiferina*.

3. Région de **Malmédy.**

Je n'ai pas été visiter les rochers, près de l'Eau Rouge, où Mᵉˡˡᵉ Libert avait, il y a une centaine d'années, récolté les *Cladonia rangiferina* qui existent encore dans l'herbier du Jardin Botanique de Bruxelles.

Mais au cours d'un séjour que, grâce à l'amabilité de M. le professeur Bouillenne, j'ai pu faire en septembre 1937 à la Station de l'Université de Liège à la Barraque Michel, j'ai découvert une nouvelle station sur des blocs de quartzite revinien, près du Signal de Botrange, à gauche de la route de Sourbrodt, à la limite du Setch Champ et de la Fagne proprement dite (Fagne Wallonne). Les blocs sont complètement envahis par nos trois *Vaccinium*, mais sur les plus gros d'entre eux où le Vaccinietum est moins dense, j'ai trouvé le *Cl. rangiferina*.

Dans la fagne proprement dite, et sur les tourbières en mamelons qui en émergent, de même que dans les coupe-feux des sapinières, je n'ai pas pu trouver le moindre échantillon de *Cl. rangiferina*.

4. **Maissin-Villance.** Aigret, dont les échantillons sont perdus, signale le *Cl. rangiferina* dans les bruyères.

J'ai exploré la région de Maissin-Villance. Depuis 40 ans, on s'y est livré à une telle débauche de plantations que bien peu de bruyères ont subsisté. Malgré la présence en abondance dans la région de très nombreuses formes des *Cladonia sylvatica, tenuis* et *impexa* (le *Cl. mitis* y existe, mais y est très rare), je n'ai pas trouvé trace du *Cl. rangiferina*.

5. **Louette Saint-Pierre.**

Il y a dans l'herbier belge du Jardin Botanique de Bruxelles un certain nombre d'échantillons de *Cl. rangiferina* récoltés le siècle dernier par Gravet, « sur des rochers couverts de terre ». Je ne suis pas allé à Louette Saint-Pierre ; mais cette localité est située au bord du massif revinien de Rocroi, et il est probable que Gravet y a récolté ses échantillons sur des amoncellements de blocs de quartzite analogues à ceux des localités citées ci-dessus.

En dehors de ces stations, je n'ai pas trouvé le *Cl. rangiferina* dans les nombreux endroits de l'Ardenne que j'ai visités.

Un examen de la flore lichénique de la région de Laroche montre la difficulté qu'éprouve le *Cl. rangiferina* à sortir des stations qu'il occupe depuis si longtemps : le « Pierreux » occupe une situation culminante ; sur les pentes sèches de la vallée de l'Ourthe et des vallées secondaires se développent en abondance des *Cladonia sylvatica, tenuis, et impexa* ; mais il n'y a pas trace du *Cl. rangiferina* déjà à 2 kilomètres à peine de l'endroit où il existe en grande abondance.

2. Région calcaire.

Le *Cl. rangiferina* est une plante acidophile ; il n'a jamais auparavant été signalé dans la région calcaire, et je ne l'y ai pas trouvé non plus, malgré de nombreuses explorations.

3. Campine.

Bien que la Campine soit la continuation de la grande Bruyère de l'Allemagne du Nord où le *Cl. rangiferina* abonde, jamais celui-ci n'a été signalé dans les bruyères campinoises, où ni M. Giltay ni moi-même ne l'avons trouvé malgré des recherches très poussées.

Nous rejoignons ici un problème qui fut soulevé il y a quelques années par le bryologiste Naveau. Celui-ci a publié en 1924 (6) une liste de Champignons, Hépatiques et Mousses qu'on trouve en plus ou moins grande abondance en Campine, et que l'on ne retrouve pas de l'autre côté de la frontière.

Naveau concluait : « qu'il nous soit permis d'attirer l'attention des phytogéographes sur les rapports qui semblent se dessiner entre certaines espèces ou groupes d'espèces et la région atlantique et continentale d'une formation à substratum si peu varié ».

Aujourd'hui, je constate que les bruyères de Campine sont dépourvues d'un des constituants principaux de la Nordwestdeutscher Heide (1).

Ce problème mériterait d'être approfondi ,et j'attire ici l'attention des botanistes de Campine sur l'intérêt qu'il y aurait à rechercher dans leur région le *Cl. rangiferina*.

5. Résumé et Conclusions.

1. Le *Cladonia rangiferina* (L.) Web. n'a pas été trouvé jusqu'ici en Flandre, dans la Hesbaye, et dans le Hainaut. Il n'existe pas dans la région calcaire

2. Le *Cl. rangiferina* n'a pas été jusqu'ici signalé en Campine. Son absence, ou en tous cas sa rareté, constitue un facteur important pour l'étude phytogéographique de cette région.

3. Le *Cl. rangiferina* existe en Ardenne :
à la Baraque Michel,
à Champlon,
à Laroche,
et peut-être à Louette-Saint-Pierre.

Il y habite toujours le même type de station : blocs de quartzites plus ou moins envahis par un Vaccinietum.

---

(1) Je rappelle ici que j'ai signalé, il y a quelque temps, l'extrême rareté, dans les bruyères campinoises, du *Cladonia mitis* Sandst., très commun en Allemagne (3).

4. Il y aurait un grand intérêt à rechercher en Ardenne et en Campine le *Cl. rangiferina*, et je fais appel ici à la perspicacité des botanistes habitant ces régions.

Bruxelles. Institut Botanique Léo Errera.

LITTÉRATURE

1. Aigret (Cl.). — *Monographie des Cladonia de Belgique* (Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. T. 40, pp. 43-213, 1901).
2. De Wildeman (E) et Durand (Th). — *Prodrome de la Flore Belge*. T. 1, 1898.
3. Duvigneaud (P.). — *Notes sur des Lichens de Belgique. I. Le Cladonia mitis Sandst.* (Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. T. 70, pp. 19-22, 1937).
4. Graebner (P.). — *Die Heide Norddeutschlands*. Leipzig 1901.
5. Massart (J.). — *Esquisse de la Géographie botanique de la Belgique*. Bruxelles, 1910.
6. Naveau (R.). — *Notice sur la distribution de certains Cryptogames*. (Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. T. 56, pp. 185-190, 1924).
7. Sandstede (H.). — *Die Gattung Cladonia*, dans Rabenhorst's Kryptog-Flora B. IX, Abt. 4., 1931).

SECTION DE CHARLEROI ET DE L'ENTRE-SAMBRE-ET-MEUSE CRÉATION ET ACTIVITÉ EN 1937

PAR LE Dr A. CULOT

Le 18 février, quelques amis de la botanique se réunissent pour réaliser un vœu depuis longtemps formulé : la création d'une extension de la société royale, et pour jeter les bases du nouvel organisme, selon les directives de la société mère et à l'instar des autres sections similaires. Appel avait donc été fait exclusivement aux chercheurs et floristes connus de la région. Après avoir tracé les grandes lignes du programme et proposé l'adhésion de nouveaux adeptes, l'on s'ajourne au printemps. La seconde réunion eut lieu le 12 Mai. Etaient présents : MM. Haverland, Cornil, Culot, Bastin, Druet, membres de la société royale, MM. Debouny, Hunin, Legros, Marlier, Stevens, Margot ; excusés : MM. Buchet, Francotte et Gossiaux. Il est donné lecture du projet de règlement, approuvé avec quelques modifications. MM. Haverland et Culot sont désignés en qualité de président et de secrétaire. Quelques noms sont encore cités, de personnes à pressentir, et la séance est levée après avoir laissé aux dits mandataires le soin de fixer le lieu et la date d'une herborisation estivale.

Celle-ci eut lieu le 21 juillet et réunit la majeure partie des membres. Objectif : Beaumont et environs. Temps à souhait, sec et chaud. De la gare, l'on se dirige vers la chapelle du Goulot, puis, contournant des affleurements schisteux où se meurent, desséchées, quelques bonnes espèces, le groupe gravit le sentier menant à la tour Salamandre, où l'on récolte, dans les bosquets, *Verbascum pulverulentum*, *Lappa tomentosa*, *Calamintha menthaefolia* et quelques autres espèces intéressantes.

L'après-midi, l'on gagne Solre-Saint-Géry par le Pont-du-Prince ; nous explorons, non sans avoir dû traverser quantité de clôtures, des affleurements calcaires buissonneux couverts d'une flore assez riche, mais dont nombre d'espèces, notamment d'orchidées, défleuries et desséchées, étaient indéterminables.

L'espèce ligneuse qui domine parmi les buissons — et dont l'abondance nous a

frappés — est *Lonicera Xylosteum*, en fruit : il y en a partout. Serait-ce d'importation récente ? Il en existe cependant de très robustes. En tous cas, cet habitat n'a pas — à notre connaissance — été relaté ; il est certain, du reste, que ces parages n'ont plus dû être visités par des botanistes depuis très longtemps. L'heure du retour ayant sonné, l'on s'achemine vers la petite gare pour rentrer, en se dispersant, chacun dans sa région.

Une dernière réunion eut lieu le 18 novembre à Charleroi, dans le but de récapituler les observations et découvertes faites par chacun dans le cours de l'année et d'approuver les statuts définitifs. Au cours de la séance, sont distribués des cordons de *Lycopodium clavatum* abondamment fructifiés, provenant d'une riche habitation récemment découverte par M. Cornil à Thy-le-Château, non loin de Walcourt, en plein pays calcaire !

Hélas ! notre début était trop beau, trop prometteur ! A peine un mois s'était-il écoulé que nous apprenions le décès brusque de notre cher président, doyen d'âge de la société royale, en qui nous perdons un explorateur inlassable et un naturaliste dans la pure acception.

Mais la Parque n'était pas satisfaite encore : quelques semaines plus tard notre section devait enregistrer la perte non moins inattendue, non moins vive de M. Camille Francotte, cet ancien, qui nous avait si souvent pilotés, avec quelle compétence, dans les riches recoins des bords de l'Eau-Noire et du Viroin !

Ainsi se termine, hélas ! notre premier bilan. Nous nous consolons en constatant que ces maitres ont heureusement laissé des disciples fervents, bien décidés à persévérer dans la voie qu'ils leur ont tracée.

L'UTILITÉ DE RÉSERVES DE FORÊTS ET DE LANDES POUR LA BELGIQUE

PAR R. MOSSERAY

Les réserves naturelles ne constituent pas un luxe, digne d'ailleurs des nations civilisées, mais une nécessité pour les pays qui veulent s'adapter aux progrès des sciences naturelles.

La création de réserves n'a pas uniquement pour but de préserver de la destruction les aspects naturels les plus typiques d'une contrée, mais surtout de soustraire certaines portions de territoire à l'influence perturbatrice de l'homme ; faire de ces réserves non seulement des « musées vivants » mais aussi des laboratoires où les biologistes pourraient poursuivre l'étude des manifestations naturelles non troublées par l'action humaine.

Lorsqu'il s'agit de sites d'intérêt scientifique à protéger, l'attention se porte naturellement à des stations remarquables : dunes, marais, rochers, etc., toutes stations qu'on présume avoir conservé presque intact, jusqu'à nos jours, leur caractère naturel. Il paraît étrange, à première vue, d'englober parmi les réserves des formations aussi influencées par l'homme qu'une forêt de nos contrées, une lande à genêts, une pelouse, une jachère.

Certes, les stations exceptionnelles, dites naturelles, dont la disparition serait une perte irréparable exigent en tout premier lieu des mesures urgentes de protection. Elles servent, en effet, le plus souvent, de refuge à des populations animales et végétales qui n'ont pu persister que dans des milieux spéciaux, incapables qu'elles sont de résister ailleurs à la concurrence d'autres populations mieux adaptées aux conditions générales du climat actuel. Témoins des vicissitudes du passé ces animaux et ces végétaux, souvent à biologie spéciale constituent un précieux patrimoine que nous nous devons de conserver. On connaît l'importance de ces organismes pour les recherches de biologie et en particulier de biogéographie.

Très souvent aussi, c'est dans les stations extrêmes que le caractère naturel a été, ou semble, le moins défiguré et que l'interdépendance des organismes et du milieu se manifeste le plus clairement.

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique, t. LXXI, fasc. 1, 1938.

* * *

Nous voudrions rappeler ici quelques raisons propres à montrer l'utilité qu'il y a, du point de vue scientifique, d'étendre les réserves à des stations plus banales, moins naturelles aussi ou même profondément altérées par l'homme : nous voulons parler des forêts et des diverses landes de déforestation, des pelouses, jachères, etc...

Pour le naturaliste, une station n'est pas seulement intéressante par ses espèces rares, mais par l'ensemble de sa population. Le but des réserves n'est pas, en général, de protéger des individus, mais bien plutôt les associations et, en dernière analyse, les conditions de vie et de développement des associations. Or, tous les individus, animaux et végétaux, ont leur rôle dans une biocénose, qu'ils appartiennent à des espèces rares ou à des espèces communes. Dans certains cas même, « les plus importants de ces animaux et végétaux sont, non pas les raretés, mais les espèces les plus communes ». (Massart).

D'autre part, la mission des sciences naturelles ne se limite pas à l'étude des cas spéciaux ! Si, dans certaines stations, quelques facteurs bien marqués déterminent une flore et une faune particulières, partout ailleurs, c'est l'interférence de nombreux facteurs tempérés qui conditionne la flore et la faune plus banale, mais dont l'étude est nécessaire. Il suffit d'ailleurs de se rappeler que toute biocénose est en évolution continuelle. Pour nous limiter aux groupements végétaux, ceux qui paraissent le plus naturels ne sont ordinairement que des stades pionniers ou peu évolués de « séries » dont la forêt est, dans nos contrées, le stade ultime. Il serait donc arbitraire, et on s'en apercevrait tôt ou tard, de restreindre les réserves aux stades initiaux de cette colonisation ; il y aurait lieu, au contraire, de les étendre aux phases les plus diverses de cette colonisation, même si l'homme en a modifié l'évolution.

L'influence prépondérante du facteur humain sur les autres êtres vivants ne peut en effet être négligée. Comme le fait remarquer M. Hauman, c'est « par une contradiction singulière que le biologiste lui-même cède à la tendance de considérer comme « artificielle » l'intervention de l'homme civilisé, comme si les formes les plus spécialisées de l'activité humaine ne faisaient pas partie de la biologie ».

Qu'on nous permette quelque développement de ces idées.

Tout d'abord, la plupart des sites dits naturels ont subi, depuis les temps préhistoriques, l'influence plus ou moins directe, plus ou moins profonde de l'homme ou des animaux domestiques, soit dans leur origine ou leur extension, soit dans la composition, l'aspect ou la biologie de leur peuplement. Dans notre pays, les landes à genêt, certaines fagnes, bruyères, pelouses rases ou arbustives, etc. sont nettement d'origine anthropozoïque. C'est dans des stations créées ou modifiées par l'homme qu'ont pu se réunir, se maintenir, se développer certaines flores et faunes spéciales. Qu'on se rappelle, par exemple, l'influence du déboisement, de la coupe périodique du taillis sur la conservation, l'extension d'espèces héliophiles et xérohéliophiles. Cependant comme le fait remarquer M. Bommer au sujet de certaines fagnes et forêts de l'Ar-

denne, « quelle que soit l'origine du caractère spécial de ces parties du pays, l'utilité de leur conservation ne saurait être contestée ».

D'autre part, dans nos pays de vieille civilisation, les associations primitives ont été plus ou moins profondément bouleversées, mais bien qu'appauvries ou altérées les associations « semi-naturelles », derniers témoins de la végétation primitive, reflètent encore les tendances de la nature et réclament des mesures de protection, quel que soit leur degré de dégradation.

C'est avec raison que M. Hauman, se faisant l'interprète des botanistes belges auprès de la Fédération Nationale pour la Défense de la Nature, souhaitait de voir réserver outre des associations naturelles d'autres « qui ne sont nullement primitives, mais font partie de la nature irrévocablement « humanisée » de notre pays, comme nos forêts et certaines prairies ». Dans nos contrées surtout, les climax ne sont-ils pas, le plus souvent, des « anthropo-climax » ?

La plupart des groupements végétaux modifiés par l'intervention de l'homme *tendent* à se reconstituer par une série de stades, jusqu'au moment où l'association climatique est reconstituée (mais celle-ci a probablement une biologie différente et demeure ordinairement appauvrie en espèces).

Il est souvent difficile de distinguer les associations primitives de celles qui ne le sont pas ; la plupart des Parcs nationaux ont englobé des formations d'origine anthropozooïque : le Parc national de la Suisse, par exemple, comporte d'anciens pâturages alpins ; le Parc Albert s'étend aussi sur d'immenses savanes secondaires.

L'étude des stades de dégradation ou de reconstitution des forêts, et d'une façon générale des formations anthropozoogènes, ont fourni d'importantes notions à la biologie générale : qu'on se rappelle les travaux des phytosociologues de l'École de Montpellier, sur la végétation du Midi de la France, région des plus profondément ravagée par la civilisation. Dans nos forêts cultivées, souvent si dégradées, la distinction entre une forêt de chêne-charme, une hêtraie sur calcaire, une forêt de chêne-bouleau est-elle factice et sans importance, parce que l'influence de l'homme a été et reste profonde sur les associations forestières ? De telles forêts, même très altérées ou dégradées, mises en réserves ne nous apprendraient-elles rien de neuf sur les lois de la vie sylvatique ? De même, l'étude méthodique de l'évolution « non influencée » des diverses landes de déforestation et jachères ne nous instruirait-elle pas sur les tendances et voies de la nature ? N'est-ce pas l'observation d'une jachère abandonnée qui a été le point de départ de l'important mémoire de M. Bommer sur la biologie des forêts ?

De toute façon, le réajustement de la nature libérée de l'emprise de l'homme fait partie du programme des sciences naturelles. Il s'agirait en réalité de bénéficier de la plus imposante expérience sur l'évolution de la végétation, expérience si féconde dans les sciences dites d'observation, indispensable peut-être au biogéographe de l'avenir pour préciser l'importance et les modalités du facteur humain sur la Biosphère.

* * *

Dans nos contrées de sylviculture intensive, la création de réserves forestières soulève, d'après certains, une grave objection. Nos belles forêts abandonnées à elles-mêmes ne sont-elles pas vouées à la ruine ? Certes, ces forêts, plus ou moins profondément modifiées par la culture, ne se maintiennent et ne prospèrent que grâce à l'intervention continuelle et prudente du forestier et, privées de soins, elles disparaitraient *comme telles* plus ou moins rapidement. Cette évolution se déroulerait-elle suivant le schéma présumé : vieillissement des essences, absence de régénération, mort des semenciers, envahissement des clairières par la bruyère, la myrtille, etc... dégradation du sol, disparition de la forêt ? La « ruine » serait-elle définitive comme d'aucuns le croient. Il est bien probable que dans la plupart des stations une végétation forestière nouvelle, une forêt subspontanée, se substituerait lentement et progressivement à l'ancienne forêt cultivée, en passant par des stades très divers.

D'ailleurs, si du point de vue scientifique le but primordial des réserves est de permettre l'étude de l'évolution des associations, cette grandiose évolution de nos forêts, quelles qu'en soient les modalités, constituerait une donnée fondamentale pour le biologiste comme pour le forestier.

Dans nos contrées, la forêt, sous divers types d'association, constitue le Climax de la végétation : elle permet de grouper d'une façon naturelle, dans le temps et dans l'espace, les groupements végétaux les plus divers d'une région. L'étude des associations sylvatiques domine les travaux de phytosociologie Les landes de déforestation, si répandues dans notre pays, sont historiquement et « organiquement » reliées à la forêt. Les pédologues répartissent géographiquement les divers types de sols, d'après les aires des associations forestières. Dans notre pays, où s'affrontent deux domaines géobotaniques, et où les conditions édaphiques et climatiques sont très variées, l'étude des associations forestières présentent un grand intérêt pour les phytosociologues de l'Europe occidentale. Il serait souhaitable de voir réserver quelques parcelles de nos forêts, au moins parmi les plus typiques de chaque district.

* * *

L'importance pratique des réserves n'est plus contestée. Dans divers pays déjà les forestiers accordent une plus grande attention aux lois biologiques. Tout récemment encore, M. Poskin traçait en ces termes un programme de recherches forestières : « Étudier les formations forestières, les suivre jusqu'au climax dans les diverses successions de leur évolution, voir si elles évoluent dans le sens progressif ou régressif (1)... c'est là un programme de recherches de la plus haute importance pour la science et la technique forestière ».

La nécessité des réserves est, de ce point de vue encore, indiscutable. D'une façon

(1) Nous abrégeons.

générale, tout progrès dans la connaissance des lois de la biologie des forêts profite, ne serait-ce qu'indirectement, à la technique du forestier en permettant une utilisation plus rationnelle, plus sûre, plus économique aussi des facteurs naturels, tant pour la production ligneuse que pour la stabilité des forêts. Une connaissance approfondie de la synécologie et évolution des landes, jachères, plantations même, etc. fournirait d'utiles enseignements au reboiseur, surtout au reboiseur de l'avenir.

« Plus que jamais apparaît la nécessité de faire reposer la sylviculture sur des bases scientifiques » (Poskin). La sylviculture a largement profité dans le passé des données de science pure. Pourrait-elle dans l'avenir s'adresser à une science arriérée ? Une « Science forestière » peut-elle se développer sans le concours des autres sciences naturelles ?

* * *

Du point de vue scientifique, les réserves réellement utiles sont des réserves absolues. Mais il est à remarquer que la création de quelques Parcs nationaux n'épuiserait pas le Programme de la Protection de la Nature. Il faut espérer qu'autour de ces ilôts sacrés subsisteront de vastes zones de protection, où l'exploitation de la Nature serait conduite avec sagesse et « bienveillance ». L'exploitation « en série artistique » de certaines forêts, l'application de méthodes à caractère jardinatoire sont des mesures propres à conserver ou rendre à quelques forêts un certain caractère naturel.

Le naturaliste compte aussi beaucoup sur l'action si féconde de Ligues, Sociétés, Commissions pour la Protection de la Nature. Que de sites intéressants qu'on ne peut ériger en Réserves ou en Parcs et qui devraient être au moins « classés ». On constate actuellement en Belgique un courant d'opinion en faveur du respect des beautés naturelles. Le naturaliste ne peut que s'y associer avec enthousiasme. Il lui faudra cependant éclairer éventuellement des initiatives louables dans leur but, mais dont la réalisation comporte parfois des effets malencontreux. Nous ne citerons ici que la création de sentiers touristiques qui abîment trop souvent, dans le but de les faire connaître et admirer, des sites pittoresques ou d'intérêt scientifique.

* * *

Dès 1902, M. Bommer publiait un rapport sur l'étude des moyens propres à conserver le « caractère naturel de certaines parcelles boisées ou incultes ». Malgré les initiatives zélées et éclairées de personnalités éminentes bien connues, de nombreuses Sociétés, Ligues, Commissions etc., la Belgique métropolitaine reste un des rares pays qui ne dispose pas de réserves naturelles. Oserions-nous encore répéter qu'il faut intervenir de toute urgence ? Qu'on nous permette d'ajouter un argument au plaidoyer.

Il serait grand temps d'entreprendre chez nous les études de biosociologie, études très longues qui exigent la coordination et la continuation des travaux de plusieurs générations de chercheurs. Or, seules des réserves intangibles peuvent assurer la

réalisation d'une telle œuvre. Dans ces sortes de parcelles d'expérience, les chercheurs des diverses disciplines biologiques pourraient collaborer à une mission de fierté et d'intérêt national, à l'exemple de ce que la Suisse a réalisé depuis une vingtaine d'années dans son Parc national. Tôt ou tard, de telles études s'imposeront chez nous avec le progrès des sciences.

Mais, si nous n'y prenons garde, la plupart des stations « naturelles » ou semi-naturelles irremplaçables disparaîtront dans un avenir plus ou moins proche. D'une façon générale toute portion de territoire non « mise en valeur » subira le même sort. Il importe d'arrêter la dégradation et de préserver ce qui peut encore être sauvé. Dans le développement inéluctable de la civilisation tout concourt à « artificialiser » la surface du globe. Nos forêts elles-mêmes deviennent des plantations d'arbres, l'entité forêt se vide progressivement. Le résineux s'implante au détriment des essences indigènes et détruit à tout jamais les riches biocénoses naturelles. Les derniers lopins de terre non cultivée deviennent de plus en plus rares : les landes sont mises en culture ou boisées surtout en résineux : l'Épicea tue la fagne, le Pin silvestre la bruyère, le Pin noir les pelouses. L'industrie étend son empire et se déplace, le réseau des voies de communication se resserre (canaux, chemins de fer, routes, sentiers), les habitations se dispersent et s'installent aux endroits les plus « sauvages » où l'on s'attendait le moins à les rencontrer.

Jusqu'à présent, la création de quelques réserves naturelles s'est buttée chez nous à des difficultés insurmontables.

Eu égard aux avantages intellectuels et matériels, on peut encore espérer que le sacrifice pourra être consenti par la Nation d'établir en réserve définitive quelques parcelles de forêts domaniales ou communales, d'abandonner le boisement parfois si peu rémunérateur de certaines landes arides ou difficilement accessibles. D'ailleurs, l'État a la sauvegarde des bienfaits d'intérêt général de ses forêts. Or, n'est-il pas d'intérêt général pour un pays d'assurer le matériel d'étude et d'enseignement à ses biologistes et forestiers ?

Il serait profondément regrettable et humiliant pour un pays qui s'enorgueillit de ses monuments anciens et modernes, de ses musées, de son activité artistique raffinée... de ne pouvoir protéger quelques-unes de ses richesses naturelles, réserver quelques sanctuaires de paix, de méditation et d'étude pour les générations futures.

L'importance théorique et pratique des sciences biologiques, surtout pour l'avenir, a été magistralement démontrée par les penseurs, savants et philosophes, les plus clairvoyants de notre siècle.

Or, les sciences de la Vie ne s'élaborent pas seulement dans les laboratoires, mais aussi dans la Nature. Celle-ci n'est pas réservée aux spécialistes, mais offre à tous des richesses d'observation et de méditation. Un coin de Nature spontanée dans la plénitude de son harmonie « mouvante » est source d'enseignements et de satisfactions spirituelles illimitées. Les réserves naturelles deviennent un patrimoine national éminemment favorable, peut-être même indispensable, à l'équilibre des sociétés civilisées.

MATÉRIAUX POUR SERVIR A LA FLORE ALGOLOGIQUE DE LA PROVINCE D'ANVERS

PREMIER SUPPLÉMENT

PAR **L. I. J. VAN MEEL.**

Depuis la publication du premier catalogue d'Algues de la Province d'Anvers (1), j'ai pu herboriser avec succès dans plusieurs régions inconnues au point de vue algologique. Je cite entre autres les environs de Moll, Desschel, Gheel, Meerhout, Weelde, Wortel, Hoogstraten et surtout Boom, dont les glaisières nous réservent encore beaucoup d'espèces intéressantes.

Cette liste ne peut encore être qu'un rapide coup d'œil sur la florule de ces contrées que j'espère pouvoir compléter bientôt.

Ouvrages consultés.

M. C. Cooke. *British Desmids.* London 1887.
M. Lebour. *The Planktonic Diatoms of Northern Seas.* London 1930.
A. Pascher. *Die Susswasser-Flora Deutschlands, Osterreichs und der Schweiz.* Jena.
Thomé-Migula. *Kryptogamen-Flora von Deutschland,* Deutsch-Osterreich und der Schweiz. Bd. II. Algen. Berlin 1907.

EUHYMENOMONADACEAE.

Synura uvella Ehrenberg. — Pascher II,50. — Burght, Zurenborg, (Nob).

EUGLENACEAE.

Euglena spiroïdes Lemm. — Pascher II, 130. — Bouwel, Meerhout, (Nob.).
Phacus longicauda (Ehrbg) Duj. — Pascher II, 138. — Burght, (Nob.).
Phacus pyrum (Ehrbg) Stein. — Pascher II, 139. — Burght, (Nob.).

(1) *Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique.* Tome LXX, pages 86 à 92.

KROSSODINIACEAE.

Peridinium cinctum Ehrbg. — Pascher III, 46. — Arendonck, Desschel, Meerhout, Zurenborg, Edeghem, Boom, (Nob.).
Ceratium hirundinella O. F. M. — Pascher III, 55. — Boom, (Nob.).

VOLVOCACEAE.

Gonium pectorale Müll. — Pascher IV, 418. — Kievermont, (Nob.).
Volvox globator (L.) Ehrbg. — Pascher IV, 465. — Boom, (Nob.).

PALMELLACEAE.

Gloeococcus mucosus A. Br. — Pascher, V, 32. — Boom, (Nob.).
Gloeocystis vesiculosa Naeg. — Pascher V, 35. — Deurne, (Nob).

TETRASPORACEAE.

Apiocystis Brauniana Naeg. — Pascher V, 43. — Schilde, (Nob.).

HYDRODICTYACEAE.

Pediastrum simplex (Meyen p. p.) Lemm. — Pascher V, 93. — Deurne, (Nob.).
Pediastrum duplex Meyen. — Pascher V, 95. — Boom, (Nob.).
Pediastrum duplex Meyen var. reticulatum Lagerh. — Pascher V, 95. — Kievermont, Lierre, Meerhout, Weert ,(Nob.).
Pediastrum Boryanum (Turpin) Menegh. — Pascher V, 100. — Arendonck, Deurne, Kievermont, Lierre, (Nob.).
Pediastrum Boryanum (Turpin) Menegh. var longicorne Reinsch. — Pascher V, 101. — Boom, (Herregods).
Pediastrum muticum Kutz. — var. longicorne Raciborski. - Pascher V, 98. — Burght, (Nob.).
Pediastrum tetras (Ehrbg) Ralfs. — Pascher V, 103. — Deurne, Kievermont, Weert, Arendonck, Meerhout, Edeghem, (Nob.).
Pediastrum tetras (Ehrbg) Ralfs. var. excisum Rabenh. — Pascher V, 104. — Weert, (Nob.).
Pediastrum biradiatum Meyen var. emarginatum A. Br. — Pascher V, 105. — Lierre, (Nob.).
Hydrodictyon reticulatum (L.) Lagerh. — Pascher V, 107. — Lierre, (Nob.).

CHORELLACEAE.

Richteriella botryoides (Schmidle) Lemm. — Pascher V, 119. — Bornhem, Weert, (Nob.).
Errerella bornhemiensis Conrad. — Pascher V, 120. — Bornhem, (Nob.).

OOCYSTACEAE.

Chodatella ciliata (Lagerh.) Lemm. — Pascher V, 139. — Bornhem, (Nob.)

Tetraedron minimum (A. Br.) Hansgirg. — Pascher V, 147. — Arendonck, Weert, Zurenborg, (Nob.).
Tetraedron trigonum (Nag) Hansg. — Pascher V, 149. — Schilde, Kievermont, Weert, (Nob.).
Tetraedron caudatum (Corda) Hansg. — Pascher V, 151. — Bornhem, (Nob.).
Tetraedron spinulosum Schmidle. — Pascher, V, 154. — Meerhout, (Nob.).
Tetraedron irregulare (Reinsch) De Toni. — Pascher V, 154. — Kievermont (Nob.).
Tetraedron triappendiculatum (Bernard) Wille. — Pascher 159. — Weert, (Nob.).

SCENEDESMACEAE.

Scenedesmus obliquus (Turpin) Kutz. — Pascher V, 163. — Lierre, (Nob.).
Scenedesmus denticulatus Lagerh. — Pascher V, 163. — Bornhem, (Nob.).
Scenedesmus denticulatus Lagerh. var. linearis Hansg. — Boom, Meerhout, (Nob.).
Scenedesmus quadricauda (Turp) Bréb. — Pascher V, 165. — Lierre, Arendonck, Kievermont, Meerhout, Zurenborg, Emblehem, Burght, (Nob.).
Scenedesmus quadricauda (Turp) Bréb. fa. horrida Kirchner. — Pascher. V, 166. — Kievermont, Meerhout, Rethy, (Nob.).
Scenedesmus quadricauda (Turp) Breb. fa. dispar. Bréb. — Pascher V, 166. — Lierre, (Nob.).
Scenedesmus arcuatus (Turp) Kutz. — Pascher 167. — Meerhout, (Nob.), Boom, (Herregods).
Scenedesmus bijugatus (Turp) Kutz. — Pascher V, 167. — Boom, (Herregods).
Actinastrum Hantzschii Lagerh. — Pascher V, 168. — Lierre, Bornhem, (Nob.).
Crucigenia rectangularis (A. Br.) Gay. — Pascher V, 171. — Boom, Meerhout, Weert (Nob.).
Crucigenia quadrata Morren var. octogona Schmidle. — Pascher V, 172. — Zurenborg. (Nob.).
Crucigenia tetrapedia (Kirchn) W. et G. S. West. — Pascher V, 174. — Boom, (Nob.).
Kirchneriella lunaris (Kirchn) Moebius. — Pascher V, 180. — Lierre, Arendonck, (Nob.).
Kirchneriella obesa (Bohlin) Wille. — Pascher V, 181. — Boom, (Herregods).
Selenastrum Westii F. E. Fritsch. — West et Fritsch 133. — Meerhout, Weert, (Nob.).
Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs. — Pascher V, 188. — Weelde, Emblehem, Boom, (Nob.).
Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs var. mirabilis W. et G. S. West. — Pascher V, 188. — Boom, Arendonck, Burght, (Nob.).
Coelastrum sphaericum Naegeli. — Pascher V, 196. — Bornhem, (Nob.).
Caelastrum microporum Naegeli. — Pascher V, 195. — Bouwel-Herenthout, (Nob.).
Sorastrum spinulosum Naeg. — Pascher, V, 201. — Meerhout, (Nob.).

ULOTHRICHACEAE.

Ulothrix zonata Kutz. — Pascher VI, 35. — Schilde, (Nob.).

CYLINDROCAPSACEAE.

Cylindrocapsa geminella Wille. — Pascher VI, 62. — Schilde, (Nob.).

CHAETOPHORACEAE.

Chaetophora pisiformis (Roth) Ag. — Pascher VI, 96. — Wortel, (Nob.).
Chaetophora incrassata (Huds) Hazen. — Pascher VI, 96. — Wortel, Boom, (Nob.)

MICROSPORACEAE.

Microspora tumidula Hazen. — Pascher VI, 151. — Schilde, (Nob.).

CLADOPHORACEAE.

Cladophora glomerata Kutz. — Pascher VII, 35. — Brasschaet, (Nob.).

DESMIDIACEAE.

Sphaerozosma pulchellum (Arch.) Rabenh. — Cooke, 6. — Boom, (Nob.).
Closterium acerosum Ehrbg. — Cooke 20. — Boom, (Nob.).
Closterium Ehrenbergii Menegh. — Cooke 23. — Meerhout, (Nob.).
Closterium moniliferum Ehrbg. — Cooke 24. — Weert, Zurenborhg, (Nob.).
Closterium Leibleinii Kutz. — Cooke 25. — Boom, (Nob.).
Closterium striolatum Ehrbg. — Cooke 29. — Bouwel-Herenthout, (De Decker).
Closterium lineatum Ehrbg. — Cooke 41. — Boom, (Nob.).
Closterium setaceum Ehrbg. — Cooke 34. — Meerhout, Bouwel, Herenthout, (Nob.).
Closterium cornu Ehrbg. — Cooke 35. — Bouwel-Herenthout, (de Decker).
Closterium aciculare West. — Cooke 36. — Boom, (Nob.).
Closterium pronum Breb. — Thomé-Migula 386. — Boom, (Nob.).
Cosmarium margaritiferum Menegh. — Cooke 102. — Burght, (Nob.).
Cosmarium Turpini Breb. — Cooke 106. — Burght, (Nob.).
Cosmarium quinarium Lundell. — Cooke 114. — Tête de Flandre (Nob.).
Cosmarium subcostatum Nordst. — Thomé-Migula 476. — Deurne, Lierre, (Nob.).
Xanthidium antilopeum Breb. — Cooke 132. — Meerhout, (Non.).
Staurastrum Meriani Reinsch. — Cooke 161. — Meerhout, (Nob.).
Staurastrum inflexum Breb. — Cooke 169. — Meerhout, (Nob.).
Staurastrum paradoxum Meyen var. longipes Nordst. — Cooke 171. — Arendonck, Zurenborg, (Nob.).
Staurastrum oxyacanthum Arch. — Cooke 175. — Boom, (Nob.).
Staurastrum anatinum C. et Wills. — Cooke 176. — Boom, (Nob.).
Staurastrum tetracerum Ralfs. — Cooke 182. — Arendonck, Weert, (Nob.).
Staurastrum gracile Ralfs. — Cooke 170. — Burght, Basel, Boom, Zurenborg, (Nob.).

ZYGNEMACEAE.

Spirogyra tenuissima Kutz. — Pascher IX, 16. — Bouwel-Herenthout, (de Decker).
Spirogyra inflata (Vauch) Rabenh. — Pascher IX, 17. — Boom, (Nob.).
Spirogyra insignis (Hass) Kutz. — Pascher IX, 19. — Basel, (de Decker).

Spirogyra affinis (Hass) Kutz. — Pascher IX, 21. — Basel, (de Decker).
Spirogyra porticalis (Mull) Cleve. — Pascher IX, 25. — Tête de Flandre, Poederlee, (Nob.).
Spirogyra gallica Petit. — Pascher IX, 25. — Basel, (de Decker). Schooten, (Nob.).
Spirogyra crassa Kutz. — Pascher IX, 31. — Rupelmonde, (Nob.).
Spirogyra bellis (Hass) Cleve. — Pascher IX, 31. — Schilde, Sluis, Boom, (Nob.).
Spirogyra setiformis Kutz. — Pascher IX, 29. — Boom, (Nob.).
Spirogyra neglecta Kutz. — Pascher IX, 29. — Boom, (Nob.).
Spirogyra orthospira Nag. = Sp. majuscula Kutz. — Pascher IX, 31. — Boom, (Nob.).
Spirogyra communis Kutz. — Pascher IX, 23. — Boom, (Nob.).
Zygnema stellinum (Ag.) Kirchn. — Pascher IX, 36. — Boom, Burght, (Nob.).

DIATOMACEAE

MELOSIRINAE.

Melosira subflexilis Kutz. — Pascher X, 13. — Burght, (Nob.).
Melosira varians Agardh. — Pascher X, 13. — Lillo, Calloo, Deurne, (Nob.).
Melosira arenaria Moore. — Pascher X, 15. — Burght, Escaut, (Nob.).

COSCINODISCINAE.

Cyclotella Kutzingiana Thwaites. — Pascher X, 19. — Kiel, Escaut, (Nob.).
Cyclotella striata (Kutz) Grun. — Thomé-Migula 155. — Lillo, (Nob.).
Coscinodiscus subtilis Grun var. Normanii Greg. — Thomé-Migula 159. — Lillo, (Nob.).
Actinocyclus Ehrenbergii Ralfs. — Lebour 53. — Lillo, (Nob.).
Actinoptychus undulatus Ehrbg. — Lebour 51. — Lillo, (Nob.).
Actinoptychus splendens Ehrbg. — Lebour 51. — Lillo, (Nob.).

TABELLARIEAE.

Tabellaria fenestrata (Lyngb) Kutz. — Pascher X, 27. — Tête de Flandre, (Nob.).

FRAGILARIEAE.

Diatoma vulgare Bory.— Pascher X, 31.— Boom, 's Gravenwezel, Kiel, Burght, (Nob.).
Diatoma elongatum Agardh. — Pascher X, 31. — Kiel, Basel, Schooten, Burght, Tête de Flandre, (Nob.).
Diatoma elongatum Agardh var. tenuis (Ag.) V. H. — Pascher X, 31,— Kiel, (Nob.).
Fragilaria undata W. Sm. — Pascher X, 33. — Lillo, (Nob.).
Synedra pulchella Kutz. — Pascher X, 37. — Kiel, (Nob.).
Synedra ulna Ehrbg. var. splendens Kutz. — Pascher X, 39. — Basel, Calloo. Schooten, (Nob.).
Synedra acus (Kutz) Grun. — Pascher X, 39. — Deurne, (Nob.).
Synedra radians Kutz. — Pascher X, 40. — Deurne, (Nob.).
Synedra capitata Ehrbg. — Pascher X, 40. — Emblehem, Edeghem, Basel, Zurenborg, Deurne, (Nob.).

Synedra affinis Kutz. — Pascher X, 41. — Eeckeren ; Lillo, (Nob.).
Synedra actinastroides Lemm. — Pascher X, 41. — Kiel, Brasschaet, (Nob.).
Asterionella gracillima (Hantzsch) Heiberg. — Pascher X, 42. — Basel, Calloo, Lierre, Kiel, Desschel, Deurne, Kievermont, Zurenborg, Sluis, Bornhem Burght, Tête de Flandre, (Nob.).

NAVICULINEAE

Navicula affinis Ehrg. — Pascher X,74. — Wortel, (Nob.).
Navicula gracilis Ehrg. — Pascher X, 90. — Schooten, (Nob.).
Navicula radiosa Kutz. — Pascher X, 95. — Merxem, Schooten, Basel, (Nob.).
Navicula pusilla W. Sm. — Pascher X, 98. — Escaut, (Nob.).
Pinnularia dactylus Ehrbg. — Pascher X, 110. — Schooten, (Nob.).
Pinnularia viridis Ehrbg. — Pascher X, 111. — Schooten, Tête de Flandre, Deurne, (Nob.).

GOMPHONEMINEAE.

Gomphonema constricum Ehrbg. — Pascher X, 119. — Kiel, (Nob.).
Gomphonema acuminatum Ehrbg. — Pascher X, 122. — Deurne, (Nob.).
Gomphonema olivaceum Lyngb. — Pascher X, 125. — Eeckeren, (Nob.).
Cymbella cistula Hempr. — Pascher X ; 136. — Kiel. (Nob.).
Cymbella aspera Ehrbg. — Pascher X, 138. — Kiel, Tête de Flandre, (Nob.).
Epithemia granulata (Ehrbg). — Pascher X, 145. — Lillo, (Nob).

NITZSCHIEAE.

Nitzschia sigmoidea W. Sm. — Pascher X, 155. — Kiel, (Nob.).
Nitzschia vermicularis (Kutz) Hantzsch. — Pascher X, 156. — Kiel, (Nob.).
Surirella saxonica Auersw. — Pascher X, 166. — Kiel, (Nob.).
Surirella striatula Turp. — Pascher X, 167. — Lillo, (Nob.).

HETEROKONTAE.

RHIZOCHLORIDACEAE.

Stipitococcus urceolatus W. et G. S. West. — Pascher XI, 27. — Basel, (Nob.).

MISCHOCOCCACEAE.

Mischococcus confervicola Nag. — Pascher XI, 37. — Burght, (Nob.).

SCIADIACEAE.

Ophiocytium cochleare A. Br. — Pascher XI, 77. — Boom, (Nob.).

BOTRYOCOCCACEAE.

Botryococcus Braunii Kutz. — Pascher XI, 91. — Boom, Arendonck, (Nob.).

PHAEOPHYCEAE.

ECTOCARPACEAE.

Pleurocladia lacustris A. Br. — Pascher, XI, 125. — Kiel, (Nob.).

CHROOCOCCALES.

CHROOCOCCACEAE.

Microcystis ichtyoblabe Kutz. — Pascher XII, 60. — Anvers, (Nob.).
Merismopedia tenuissima Lemm. — Pascher XII, 106. — Weelde, (Nob.).
Dactylococcopsis rhaphidioides Hansg. — Pascher XII, 114. — Tête de Flandre, (Nob.).
Marssoniella elegans Lemm. — Pascher XII, 120. — Zurenborg, (Nob.).

SÉANCE DU 8 MAI 1938

Présidence de M. Ray. Bouillenne, président.

La séance est ouverte à 14 h. 30.

Sont présents : M. Automne, Melle Balle, MM. Bastin, Bouillenne, Charlet, Conard, Demaret, De Wildeman, Duvigneaud, le Rév. Frère Ferdinand, M. Funcke, Melles Gremling, Hannevart, MM. Hauman, Heineman, Henin, le Rév. Père Henrard, M. Hostie, le Rév. Père Jungers, Melle Kraentzel, M. Lathouwers, Melle Lejour, M. Lequime, Mme Liebbrecht-Lemaieur, MM. Martens, Matagne, Robijns, Rousseau, Vandendries, Melle Van Schoor, M. Veth, et le secrétaire.

Se sont fait excusés : M. Beeli, Melle Bodart, membres et M. E. Van Aerdschot, trésorier de la Société.

Le secrétaire fait part du décès de MM. M. Guns, A. Puttemans et P. Trappeniers, membres de la Société.

Le Président proclame les résultats des délibérations des jurys des prix perpétuels de la Société.

Le prix Léo Errera (8e période) est attribué à M. le Professeur P. Martens ; le prix Henri Crépin (13e période) à M. R. Mosseray. Il félicite chaleureusement les lauréats.

Le secrétaire communique l'invitation adressée à la Société par « The Linnean Society de Londres » à se faire représenter les 24-26 mai prochains, aux solennités du 150e anniversaire de la fondation. M. le Professeur W. Robijns, directeur du Jardin Botanique de l'État, veut bien accepter d'être le délégué de la Société.

La « Societa Botanica Italiana » invite la Société aux solennités qu'elle organise le 28 mai prochain à l'occasion de son 50e anniversaire de fondation. Une adresse de félicitations sera envoyée à la Société jubilaire.

Le secrétaire du Comité exécutif du 7e Congrès international de Botanique de Stockholm 1940 demande aux groupements botaniques de laisser, dès à présent libres, les dates des 17 à 20 juillet 1940, en vue de permettre à leurs membres de participer éventuellement à ces assises.

L'assemblée entend ensuite les communications suivantes :

M. Ray. Bouillenne. — Contributions à l'étude des facteurs de la néoformation et de la croissance des racines : Rhizocaline, Heteroauxine, acides aminés, vitamines B.

Cet exposé est suivi d'un échange de vues auquel prennent notamment part MM. Conard, Lathouwers, Martens et Vandendries.

M. H. Matagne. — Quelques Phanérogames nouvelles pour la Flore belge.

A la suite de cette communication, Mme Liebbrecht-Lemaieur signale quelques espèces intéressantes cultivées dans les collections de M. Buyssens, inspecteur honoraire des plantations de la ville de Bruxelles.

Le président présente, de la part de son auteur, une note de :

M. L. Delarge. — Les variations individuelles et leur signification physiologique dans les cultures de méristènes radiculaires *in-vitro*.

Le secrétaire remercie, au nom de la Société, son président du don qu'il a bien voulu lui faire d'un exemplaire de son récent ouvrage : Le futur Parc National des Hautes-Fagnes.

L'assemblée fixe ensuite le programme de son herborisation annuelle. Celle-ci aura lieu les samedi 3 et dimanche 4 septembre prochains dans les Schores du bas Escaut et dans les environs de Lierre sous la conduite du Rév. Frère Ferdinand et de M. E. Hostie, membres de la Société.

Sont proclamés membres de la Société :

Glorie Simone (Melle) 88, rue Joseph II, Bruxelles, présentée par MM. Hauman et le secrétaire.

Hanssens J. B., chaussée d'Alsemberg, 624, Uccle, présenté par M. E. Van Aerdschot et le secrétaire.

Muller Camille (l'abbé), professeur à l'Université, Institut Carnoy, 9, rue du Manège, Louvain, présenté par M. l'abbé Jungers et M. P. Martens.

Stoff Jan G., Bergen op Zomm (Hollande), présenté par M. Mosseray etle secrétaire.

Veth B. M., agronome journaliste, boîte postale 1025, Bruxelles, présenté par les mêmes.

La séance est levée à 17 heures.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES FACTEURS DE LA NEOFORMATION ET DE LA CROISSANCE DES RACINES.

RHIZOCALINE, HÉTÉROAUXINE, ACIDES AMINÉS VITAMINE B_1.

PAR Ray. et M. BOUILLENNE

En 1933, R. Bouillenne a publié sur la néoformation des racines dans les plantules de *Impatiens Balsamina* (1), un mémoire incorporé dans un ensemble où figure également un travail de Fr. Went concernant l'apparition des racines sur les boutures de *Acalypha*.

Ces deux recherches indépendantes démontraient l'existence de facteurs spécifiques provoquant la néoformation radiculaire.

L'historique de cette hypothèse postulée précédemment par Sachs (2) et reprise par Fr. Went en 1929 (3) ne sera pas refait ici.

Nous avons appelé ce facteur spécifique : *rhizocaline*.

A ce sujet, R. Bouillenne a écrit, p. 56 et 57. *Le problème est limité à la question de l'apparition d'un membre végétal bien déterminé, racine avec type de structure et dynamisme de croissance défini. Il s'agit de remplacer (pour les hypocotyles des plantules de* Impatiens Balsamina, *l'influence des cotylédons, c'est-à-dire : 1) maintenir les hypocotyles en vie, 2) produire des néoformations de racines adventives en nombre déterminé, 3) donner à ces nouvelles racines la possibilité de s'allonger ».*

Il avait choisi comme matériel d'expériences des *plantules*, afin d'éviter les écueils considérables que les boutures ont toujours opposé à l'analyse des facteurs de l'apparition des racines.

(1) R. Bouillenne et Went, 1933. — *Ann. Jard. Bot. Buitenzorg.*

(2) Sachs, 1893. — *Über Wachtum perioden und Bildungsreize*, Rhynot Notijen, VI, Marburg.

(3) Went F., 1929. — *Koningl. Akad. v. Wetenschap*, Amsterdam.

En effet, les boutures, avec ou sans feuilles, sont un matériel adulte, riche en réserves nutritives et complexes fermentaires incomplètement connus ou analysables, tandis que les plantules sont limitées au cours de leur germination par ce que contient et libère la graine ou les cotylédons.

Grâce aux résultats obtenus sur les plantules d'*Impatiens Balsamina*, il a pu tirer, (1933) les conclusions principales suivantes :

» L'apparition et l'accroissement des méristèmes radiculaires (sur l'hypocotyle) » dépendent uniquement, dans les premières phases du développement, de substan- » ces contenues dans les cotylédons (page 38, conclusion 24). Ces substances sont » de trois sortes (page 85) :

» 1) rhizocaline (facteur spécifique d'organisation) ;

» 2) nutrition (entre autre hydrocarbonée) (les sucres se montrent facteur limi- » tant dans des hypocotyles inanitiés) (conclusion 47) ;

» 3) action des oxydations cellulaires qui sont contrôlées dans les plantules par » les enzymes et qui ont pu être augmentées dans nos expériences par une éléva- » tion de la tension d'oxygène » (page 75).

Les expériences faites avec des extraits de tissus cotylédonnaires d'*Impatiens Balsamina*, de même qu'avec des extraits de son de riz, ont montré (conclusion 42) « que les plantules résistent mal à l'action toxique des substances contenues dans » ces extraits, même lorsque ceux-ci sont bouillis. Mais cependant l'extrait de son de » riz total provoque une légère augmentation des néoformations radiculaires » (con- » clusion 50).

Bouillenne et Went (1933) ont postulé qu'il existait d'autres graines que celle de Balsamine, contenant une rhizocaline capable d'agir sur les hypocotyles expérimentés (page 68).

Lorsque Thimann et Went, 1934, (4) ont tenté d'isoler la rhizocaline du son de riz, *ils ont obtenu une substance qui avait les mêmes propriétés que l'auxine*. Ils en ont conclu à l'identité de ces deux substances et ils ont attribué à l'auxine la fonction d'hormone néoformatrice de racines.

Cette conclusion semblait assez naturelle, à ce moment, lorsqu'on considérait l'action rhizogène de l'*hétéroauxine*, isolée par Kögl et ses collaborateurs et plus tard synthétisée (5).

Depuis 1934, de nombreux travaux ont paru, montrant l'action radicigène sur des boutures, non seulement de l'hétéroauxine (acide 3 indolacétique), mais aussi de nombreux corps gazeux ou en solution : sous forme de tension d'oxygène augmentée (Bouillenne, 1933), sous forme de composés organiques les plus divers (Zimmerman et son école, 1933-1937, sur boutures et plantes entières (6), gaz éthylène, acétylène, propylène, CO, acides indolylacétique, propionique, naphtalène-

(4) Thimann et Went, 1934. — *Proc. Kon. Akad. Wetensch.* Amsterdam, 37, 445-459.
(5) F. Kœgl, A. Haagen Smit, H. Erxleben, 1934. — *Z. Physiol. Chem.* 228, 90, 103.
(6) P. W. Zimmerman, 1935. — *Contrib. Boyce Thompson Inst.* 7, 209-229.

acétique, des éthers naphtyl-acétonitrile, etc... ; les sels potassiques de ces divers corps (AVERY) (7) ; extraits de pollen, d'urine, etc..., incorporés à de la lanoline (LAIBACH et son école, 1933-1937 (8), composés voisins de l'hétéroauxine : acides indène - 3 - acétique et coumaryl - 1 - acétique (9) THIMANN, (1935).

Il est à remarquer que cette action des auxines d'une part, est provoquée par des concentrations très fortes, non biologiques (11) et d'autre part, elle s'adresse à un matériel de boutures qui, dans beaucoup d'expériences, ont gardé feuilles et bourgeons et sont exposées à la lumière.

C'est pour cette raison qu'au Sixième Congrès International de Botanique tenu en 1935 à Amsterdam, R. BOUILLENNE a affirmé qu'à la suite d'expériences réalisées dans ses laboratoires en 1934-35, il ne fallait pas confondre rhizocaline et auxines et attribuer à ces dernières l'orientation des nouvelles cellules formées en structures typiques de racines. Il proposait de ne pas abandonner le terme et surtout l'hypothèse de travail d'un organisateur : rhizocaline (page 304, volume I des Proceedings, Amsterdam, 1935).

COOPER en 1936 (10) montre par des expériences sur boutures de *Citrus* qu'une application, à la base de la bouture, d'auxines en forte concentration aboutit à une abondante formation de racines, spécialement lorsque les feuilles sont présentes, mais que si, après cette première application d'auxine, la portion traitée de la bouture est enlevée, une nouvelle application d'auxine dans les mêmes conditions ne fait apparaître aucune racine en nombre supérieur aux témoins. COOPER conclut que l'auxine cause l'accumulation à la base des boutures traitées de la rhizocaline, facteur de néoformation radiculaire. Cet auteur semble donc avoir, par une autre voie, redécouvert la rhizocaline,

Au récent Congrès sur les Phytohormones organisés à Paris en octobre 1937 par l'Institut International de Coopération Intellectuelle et par les Unions Internationales des Sciences biologiques et de Chimie pure et appliquée, j'ai proposé d'ajouter aux phytohormones isolées et définies, la substance hypothétique, *rhizocaline, qui serait directement responsable de l'organisation des structures caractéristiques des racines* (11).

Dans les expériences qui vont être rapportées, nous avons essayé de résoudre la question suivante : l'hétéroauxine est-elle, comme l'ont supposé THIMANN et WENT (1934) le facteur spécifique directement responsable de la néoformation des racines, ou bien doit-elle être rangée dans la catégorie des substances ayant soit une action accélératrice sur le métabolisme des tissus, soit une influence sur le déclanchement des mitoses cellulaires ?

(7) AVERY, BURKHOLDER, CREIGHTON, 1937. — *Am. Journ. Bot.* 24, 226-232.
(8) LAIBACH et MASCHMANN, 1933. — *Jahrb. Wiss. Bot.*, 78, 399-430.
(9) THIMANN, 1935. — *Proc. Kon. Akad. Wetensch*, 38, 896-912.
(10) COOPER, 1936. — *Plant Physiology*, 11, 779-793.
(11) *Etudes et Recherches sur les Phytohormones*, G. S. AVERY, R. BOUILLENNE, P. BOYSEN-JENSEN, R. DOSTAL, F. KOGL, V. G. KONINGSBERGER, NIELS-NIELSEN, M. J. SIRKS, C. ZOLLIKOFER, Inst. intern. de Coop. intellect., Paris, 1938.

Technique

Nous avons fait des essais comparatifs sur plantules et boutures.

Le matériel de plantules est le même que celui que nous avons utilisé dans nos premières recherches : *Impatiens Balsamina*. Il se montre très favorable par son homogénéité au cours de la germination.

Les boutures ont été prises sur des plantes herbacées, adultes de la même espèce.

Impatiens Balsamina a été traité en vue de nos essais de deux manières :

1) Nous avons utilisé des plantules provenant de graines de grosseur identique soigneusement triées par leur passage sur un tamis spécial, inanitiées par une technique déjà décrite (germination à l'obscurité sur papier filtre, atmosphère humide, température de 26°). Après 8-10 jours, les hypocotyles ont 6-8 cm. de hauteur. Ils sont amputés de leurs cotylédons et de la gemmule. Ils sont laissés en contact avec les racines principales pendant 6-8 jours. Celles-ci sont ensuite enlevées. Cette technique nous fournit ainsi un matériel d'hypocotyles qui, mis dans l'eau, est incapable de former une seule racine et meurt après une huitaine de jours. Il ne faut pas confondre étiolement et inanition. En effet, les hypocotyles de plantes étiolées sont restées en contact avec le contenu des cotylédons, tandis que les hypocotyles inanitiés sont pendant 6-10 jours progressivement vidés de leurs réserves au profit des racines.

Dans son travail (1933), R. Bouillenne a montré que les hypocotyles inanitiés, mis dans du saccharose à 1 1/2 %, sont capables de faire apparaître un nombre limité de racines, constant dans une même variété de graines. Les graines de 1933 (utilisées à Buitenzorg) donnaient des hypocotyles dont le nombre maximum de racines était 7-8. Celles de nos expériences actuelles (Vilmorin double cramoisi, carminé) fournissent des hypocotyles inanitiés dont le maximum de racines en solution de saccharose purissime à 1 1/2 % est de 17-19.

Les hypocotyles sont placés individuellement chacun dans des tubes soudés à une rampe en verre par leur base. Cette disposition permet un facile renouvellement des solutions. Celles-ci ont été changées de une à deux fois par jour. La rampe est placée dans une étuve biologique à 26 °, humidité 80-85 %. Une ampoule électrique de 25 Watts enveloppée de papier blanc a été maintenue allumée afin d'éviter autant que possible l'infection par des bactéries gélifiant les solutions sucrées et amenant une altération des hypocotyles.

2) Nous avons expérimenté des jeunes plantes ayant germé normalement sur terreau, à la lumière, dans une serre de physiologie et portant, au moment des essais 4 à 6 paires de feuilles.

RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX.

1) ACTION DE L'HÉTÉROAUXINE, DES ACIDES AMINÉS, DE LA VITAMINE B^1 SUR HYPOCOTYLES INANITIÉS D'IMPATIENS BALSAMINA.

1re Expérience. Nous avons déjà montré que les hypocotyles inanitiés mis dans l'eau meurent rapidement sans avoir formé de racines adventives.

Placés en solution de saccharose purissime à 1 1/2 %, ils vivent une vingtaine de jours au cours desquels ils forment une moyenne de 17-19 racines dont certaines s'allongent et d'autres restent à l'état de pointes méristématiques nettement visibles à l'œil dès leur constitution à l'intérieur des tissus légèrement transparents dans cette espèce.

Nous additionnons les racines qui émergent et croissent dans le milieu à celles qui restent au tout premier début de leur organisation.

Afin d'éliminer de plus en plus l'action limitante, des facteurs de nutrition sur les hypocotyles expérimentés, nous avons soumis ces hypocotyles à l'action d'un mélange, en solution de saccharose, d'acides aminés (parties égales de glycocolle et d'alanine, Merck purissimes) et de vitamine B_1, (Merck), dont l'action sur la croissance prolongée des pointes radiculaires et d'embryons in vitro a été étudiée par Bonner et Addicot (12), par White (13), Bonner et Axtman (14).

On sait aujourd'hui que la vitamine B_1 ou aneurine (Von Euler) est le facteur de croissance protoplasmique (Plasmawuchs).

Ces différents corps de même que l'hétéroauxine (Merck) ont été mis en solution dans le saccharose à 1 1/2 %.

Divers lots de 10 hypocotyles sont mis respectivement dans :

1) Saccharose seul 1,5 %, témoin.
2) Hétéroauxine 3 mgr. % cc. de solution sucrée.
3) » 1,5 mgr. » » » »
4) » 1 mgr. » » » »
5) » 0,5 mgr. » » » »
6) » 0,25 mgr. » » » »
7) Ac. aminés 3 mgr. » » » »
8) » 1,5 mgr. » » » »
9) » 1 mgr. » » » »
10) Vitamine B_1 0,02 mgr. » » » »
11) Ac. aminés, 1 mgr. + Vitamine B_1, 0,02 mgr. % cc. de solution sucrée.
12) Hétéroauxine 0,25 mgr. + Vitamine B_1 0,02 mgr. % cc de solution sucrée.

(12) Bonner J. et Addicot Fr. 1937. — *Botanical Gazette*, **99**, 144.
(13) White P. 1937. — *Plant Physiology*, **12**, 777.
(14) Bonner J. et Axtman G. 1937. — *Proc. Nat. Acad. Sc.* **238**, 453.

Comme notre matériel d'hypotocyles de *Impatiens Balsamina* est remarquablement homogène et que d'autre part nous avons travaillé sur un grand nombre d'individus, nous attachons beaucoup d'importance à la manière dont il va répondre à ces essais.

Dans ces conditions, nous désirons mettre le lecteur en présence des résultats directs en publiant le protocole de chaque expérience. Ce protocole est inséré à la fin de l'exposé.

Cependant afin de faciliter la lecture du texte, nous en avons extrait les chiffres moyens pour constituer les divers tableaux.

Dans les protocoles et les tableaux ; * indique les hypocotyles qui ont été photographiés ; ∧ correspond aux hypocotyles dont les racines ne se sont pas allongées et ne portent que des pointes méristématiques ; les chiffres en indices donnent la longueur de la plus longue racine de chaque individu ou de chaque lot.

Les résultats de la première expérience sont consignés dans le protocole I et le tableau I. Les Photographies groupent chaque fois les hypocotyles moyens des différents lots.

Le tableau I indique la moyenne, par hypocotyle, du nombre de racines apparues dans les différents lots, la longueur de la plus longue racine de chaque lot (chiffre entre parenthèse) et l'erreur moyenne sur le nombre de racines, ainsi que l'erreur probable individuelle.

On voit comme premier résultat la toxicité de l'hétéroauxine. Les concentrations de 3, 1,5, 1 et 0,5 mgr. d'hétéroauxine dans 100 cc. de solution sucrée, sont toxiques pour les hypocotyles qui meurent plus rapidement que les témoins, respectivement après 4-5 jours, 13 jours, 19 jours, 23 jours (Photos nos 1-2-3-4).

Dans la concentration de 0,25 mgr. %, les hypocotyles vivent aussi longtemps que dans la solution de saccharose seul (Photo n° 5).

Le nombre de racines (racines ou pointes méristématiques) ne peut guère être discuté pour les concentrations de 3, 1,5 mgr, étant donné la nécrose des tissus.

Pour les concentrations de 1 et de 0,5 mgr., le nombre final de racines est en moyenne le même que celui des témoins : 18,7 (15), 19.2 (10) contre 19 (20).

La concentration de 0,25 mgr. % montre un nombre légèrement plus élevé : 23 (15).

Au sujet de la longueur des racines, une remarque importante doit être faite : dans la plupart des solutions d'hétéroauxine, les racines qui se sont allongées sont toutes insérées au-dessus du liquide ; celles qui sont dans le liquide restent à l'état de pointes méristématiques. Ce fait montre bien le rôle inhibiteur de l'hétéroauxine à forte concentration dès qu'elle entre en contact avec les tissus méristématiques.

Dans la concentration de 0,25 mgr. %, trois hypocotyles sur dix ont des racines qui se sont allongées dans la solution.

La toxicité des acides aminés est moins grande, à concentrations égales, que celle de l'hétéroauxine. Cependant la partie inférieure des hypocotyles plongeant dans les solutions à 3 mgr. et 1,5 mgr. est altérée, parfois nécrosée. La mort de l'hypocotyle tout

TABLEA

Néoformation de racines adventives sur des hypocotyles de IMPATIENS BALSAMI

Nombre de jours d'expériences	SACCHAROSE 1,5 gr. %. seul. (témoins)	+ HÉTÉROAUXINE 3 mgr. %	1,5 mgr. %	1 mgr. %	0,50 mgr. %	0,25 mgr. %
Expéri., nº 2	I	II	III	IV	V	VI
9	12,3 (20) * photo nº 1	5.5 (10) mourants.	9,7 (10) * photo nº 2	16,3 (15) * photo nº 3		
13	15,2 (20)	+	mourants.	17,2 (15)	16,9 (10)	16,9 (10)
19	18,5 (20)		+	18,7 (15) *erreurs probables :* 1. *individuelle* : 1,24. 2. *moyenne* : 0,6.	19,2 (10)	20 (15)
23	19 (20) *erreurs probables :* 1. *individuelle* : 0,85. 2. *moyenne* : 0,37.			+	* 19,2 (10) photo nº 4 *erreurs probables :* 1. *individuelle* : 2,08. 2. *moyenne* : 1.	* 23 (15) photo nº 5
25	mourants.				+	23 (15) *erreurs probab* 1. *individuelle* : 2. *moyenne* :
30	+					+
34						
38						
Observations.		Toutes les racines qui s'allongent se trouvent au-dessus du liquide.				Sur 10 hypo 3 ont les r qui s'allong dans le liqu

Les chiffres dans les colonnes indiquent aux différents jours d'expérience, la moyenne, sur 10-12 hypocotyles, des racines a
Les chiffres ( ) indiquent la plus grande longueur des racines de chaque lot
Les erreurs probables sont calculées d'après les formules suivantes :

1. erreur probable individuelle : $a = 0,8453 \frac{\varepsilon \quad \varepsilon}{\sqrt{n(n-1)}}$ 2. erreur probable moyenne : $a = 0,8453 \frac{\varepsilon \quad \varepsilon'}{n\sqrt{n-1}}$ —

Le protocole de cette expérience est donné à la fin du travail (protocole nº I).

U I

NA *dont la base plonge dans les diverses solutions d'une manière continue.*

	+ Acides aminés.			+ vitamine B_1	+ acides aminés 1 mgr. % + vitamine B_1	+ hétéroauxine 0,25 mgr. % + vitamines B_1
	3 mgr. %	1,5 mgr. %	1 mgr. %	0,02 mgr. %	0,02 mgr. %	0,02 mgr. %
	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	14,8 (10) * photo nº 6	13 (10) * photo nº 7	15 (12) * photo nº 8			les hypocotyles ont été tenus pendant 4 jours dans du saccharose seul.
	17,2 (10)	16,6 (10)	17,5 (15)	11,5 (40)	12,1 (30)	17,6 (15)
	19,3 (20)	19,1 (15)	19 (20)	13 (60)	13,1 (30)	21,7 (15)
	19,9 (20)	21,9 (15)	20,2 (20)	* 14,5 (65) photo nº 9	14,6 (40)	
s : 1,76. 0,74.	21,5 (20) *erreurs probables :* 1. *individuelle* : 3. 2. *moyenne* : 1,5.	22,2 (15)	20,4 (20)	14,5 (20) *erreurs probables :* 1. *individuelle* : 0,97. 2. *moyenne* : 0,49.	* 16 (40) photo nº 10. *erreurs probables :* 1. *individuelle* : 0,78. 2. *moyenne* : 0,29.	
	22 (20)	23,3 (15) *erreurs probables :* 1. *individuelle* : 3. 2. *moyenne* : 1,5.	21,5 (20)	+	16,5 (40)	23,1 (30) *erreurs probables :* 1. *individuelle* : 2,28 2. *moyenne* : 0,95.
	+	mourants	23 (20) *erreurs probables :* 1. *individuelle* : 3. 2. *moyenne* : 1.		6 hypocotyles sur 10 sont encore bien vivants après 31 jours.	+
			25,5 (20) 6 hypocotyles sur 10 sont morts.			
ot., nes nt	Toutes les racines qui s'allongent se trouvent au-dessus du liquide.		Plusieurs rac. s'allongent dans le liquide			

arues par hypocoyle.

se = somme des écarts à la moyenne. (n = nombre d'hypocotyles de chaque lot.)

Expérience I

Néoformation de racines adventives sur des hypocotyles de *Impatiens Balsamina*, inanitiés préalablement et plongés par la base dans les diverses solutions, d'une manière continue. (Les témoins dans l'eau ne font pas de racines).

Photo 1.
Saccharose purissime, 1,5 gr. %.
Témoin après 9 jours.
(Moyenne, 12.3 (20) racines).

Photo 2.
Hétéroauxine, 1,5 mgr.% de la solut. de sacchar.
(après 9 jours, moyenne 9.7(10) racines).

Photo 3.
Hétéroauxine 1 mgr.% de la solut. de saccharose.
(Après 9 jours, moyenne, 16,3(15) racines).

Photo 4.
Hétéroauxine 0,50 mgr.% de la solut. de sacchar.
(Après 23 jours, moyenne 19,2(10) racines).

Expérience I

Photo 5.
Hétéroauxine 0.25 mgr.% de la sol. de saccharose.
(Après 23 jours, moyenne 23(15) racines).

Photo 6.
Ac. aminés 3 mgr.% de la solut. de saccharose.
(Après 9 jours, moyenne 14,8(10) racines).

Photo 7.
Ac. aminés. 1.5 mgr.% de la solut. de saccharose.
(Après 9 jours, moyenne 13(10) racines).

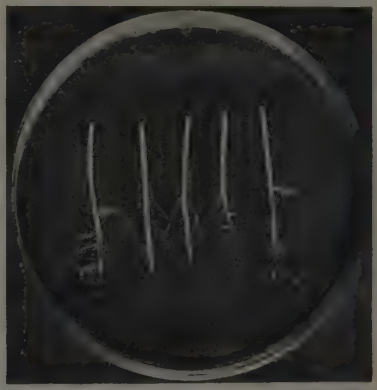


Photo 8.
Ac. aminés. 1 mgr.% de la solut. de saccharose.
(Après 9 jours, moyenne 15(12) racines).

entier se produit généralement après le même temps que celle des témoins pour la concentration de 3 mgr. %. Mais pour les concentrations de 1,5 mgr. et de 1 mgr. la longévité des hypocotyles dépasse celle des témoins de 5 jours et 12 jours.

Le nombre des racines est un peu plus considérable que dans les témoins ; au lieu de 19, nous avons respectivement 21.5, 23.3, 23 dans les concentrations de 3, 1,5, 1 mgr., avec des erreurs moyennes extrêmement faibles. (Photos nos 6, 7 et 8).

Les longueurs maxima sont comprises entre 10 et 20 mm.

Les racines apparues à l'intérieur des solutions restent très courtes, exactement comme dans les solutions d'hétéroauxine. Seules s'allongent celles qui sont au-dessus du liquide sauf pour la solution la moins concentrée (1 mgr.%) dans laquelle plusieurs racines s'y sont allongées.

Ce résultat confirme celui de Bonner et Addicot sur la toxicité de certaines concentrations d'acides aminés pour des cultures in vitro de racines.

Dans la solution de vitamine B_1 à 0,02 mgr. %, le nombre des racines est inférieur à celui des témoins, mais la longueur est grande et atteint d'une façon homogène 65 mm. Les hypocotyles vivent à peine plus longtemps que les témoins. (Photo 9).

Expérience I

Photo 9.
Vitamine B¹ 0.02 mgr.% de la solut. de saccharose.
(Après 23 jours, moyenne 14,5(65) racines).

Photo 10.
Ac. aminés. 1 mgr. %.
Vitamine B¹ 0.02 mgr. %.
de la solution de saccharose.
(Après 25 jours, moyenne 16,5(40) racines).

Mais quand acides aminés et vitamine B_1 sont associés, on constate une nette augmentation de la durée de vie des hypocotyles qui, après 31 jours, sont encore en excellent état. Le nombre de racines reste inférieur (10.5) à celui des témoins, mais la longueur est uniformément plus considérable (40 mm.). (Photo 10).

Enfin, dans les essais où hétéroauxine, à 0,25 mgr. et vitamine B^1, à 0,02 mgr. pour 100cc. de solution sucrée sont associées, le nombre de racines est le même que dans l'hétéroauxine à la même concentration ; cependant la plus grande longueur des racines est plus considérable (30 m. au lieu de 15 m.), ainsi que la longévité.

2e Expérience. Nous avons voulu éviter l'action toxique d'un contact prolongé des hypocotyles avec les solutions d'hétéroauxine tout en maintenant une concentration d'hétéroauxine suffisante pour déterminer une action nette : nous avons utilisé une solution d'hétéroauxine à 1 mgr. % cc. de solution de saccharose pendant un temps relativement court (24 heures), puis les hypocotyles ont été plongés, soit dans du saccharose à 1,5 %, soit dans une solution de saccharose contenant des acides aminés à la concentration de 1 mgr. % et de la vitamine B_1 à la concentration de 0,02 mgr. %.

Les témoins sont deux lots d'hypocotyles plongés soit dans du saccharose à 1,5 %, soit dans une solution de saccharose additionnée après 24 heures d'acides aminés et de vitamine B_1. Le protocole II, à la fin de cet exposé, donne tous les résultats obtenus. On verra comme ils sont homogènes. Le Tableau II résume ceux-ci et indique les erreurs probables.

Les chiffres de ce tableau représentent chacun la moyenne calculée sur 26 hypocotyles mis en expérience.

Les deux témoins nous donnent respectivement une moyenne très homogène de 19.6 racines dans le saccharose seul et de 20 dans le saccharose additionné d'acides aminés et de vitamine B_1. Le chiffre est donc à peu près le même en fin d'expérience mais il faut remarquer qu'au 14eme jour, les témoins dans le sucre seul ont déjà 19.2 racines, tandis que ceux plongés dans le saccharose contenant les acides aminés et la vitamine B_1 n'en ont que 17.3. (Photos nº 11 et 13).

Il semble donc qu'il y ait ici un retard au début de l'expérience. Mais au 27me jour, tous les témoins dans le saccharose sont morts et n'ont pas sensiblement augmenté leur nombre de racines, tandis que les seconds sont très bien vivants et possèdent une vingtaine de racines. Ils ne commencent à mourir qu'au 33e jour de l'expérience.

La longueur maxima des racines chez ces deux types de témoins est comme dans la première expérience très différente : 30 mm. dans le premier cas, 55 mm. dans le second.

Sur les hypocotyles traités par l'hétéroauxine pendant 24 heures et plongés ensuite soit dans le sucre, soit dans le sucre additionné d'acides aminés et de vitamine B_1, on constate les faits suivants : dans le premier cas, 19.3 racines, de longueur maxima de 30 mm., sont obtenues après 14 jours et les hypocotyles commencent à mourir au 19e jour et sont tous morts au 27e, comme les témoins ; dans le second cas, 21.9 racines de longueur maxima de 60 mm. sont obtenues après 27 jours, tandis qu'au 14e jour, ils en avaient 18.1 de longueur maxima de 35 mm. (Photos nº 12 et 14).

D'après cette expérience, l'hétéroauxine serait responsable de l'apparition de 1.9

Expérience II

Néoformation de racines sur hypocotyles de *Impatiens Balsamina*, dont les bases sont en contact avec les solutions pendant 24 heures seulement.

Photo 11.
Témoin 1 dans saccharose purissime à 1,5 gr.%.
(Après 14 jours, moyenne 19.2(30) racines).

Photo 12.
Hétéroauxine. 1 mgr.% de la solut. de saccharose pendant 24 heures; puis saccharose seul.
(Après 14 jours, moyenne 19.3(30) racines).

Photo 13.
Témoin 2. dans saccharose 1,5 gr.% pendant 24 h.; puis saccharose + Ac. aminés. **1 mgr. %** + Vitamine B¹. 0.02 mgr.% de la solut. de sacch.
(Après 14 jours, moyenne, 17,3(45) racines);

Photo 14.
Hétéroauxine. 1 mgr.% de la sol. de sacch. 1,5 gr.% pendant 24 h.; puis saccharose + Ac. aminé. **1 mgr.% + Vitamine B¹. 0,02 mgr.%.**
(Après 14 jours, moyenne 18.1(35) racines).

racines, ce qui est insuffisant pour lui attribuer un rôle de néoformation étant donné l'ordre de grandeur des erreurs moyennes probables et cela dans le cas le meilleur.

Les photos N° 12, 14 montrent nettement que les parties d'hypocotyles plongées dans la solution d'hétéroauxine pendant 24 heures ne manifestent pas de nécrose.

Dans les hypocotyles traités par l'hétéroauxine puis par des ac. aminés et de la vitamine B_1, dans la solution de saccharose, un seul hypocotyle a produit 37 racines.

Ainsi donc on peut conclure que, dans ces conditions de non toxicité, l'hétéroauxine est sans action appréciable sur la néoformation des racines, sauf une exception.

3me Expérience.

Un autre moyen d'éviter la toxicité considérable de l'hétéroauxine à 1 mgr. % sur les hypocotyles inanitiés consiste à laisser séjourner ceux-ci 9 jours dans la solution de saccharose seul (1,5 %), puis à y ajouter les divers réactifs : acides aminés, hétéroauxine, vitamine B_1.

Le 10e jour, 3 lots de 5 hypocotyles sont choisis ayant respectivement en moyenne, 10, 12.4, 12.8 racines (de longueur maxima moyenne de 12 mm).

Un 4e lot d'hypocotyles très pauvres en racines est spécialement rassemblé, avec une moyenne de 8 racines (12 mm. de longueur).

A ces lots, on applique :

1er lot : sol. de saccharose à 1,5 mgr. % seul (témoin) ;
2e lot : » + acides aminés (1 mgr. %) ;
3e lot : » + hétéroauxine (1 mgr. %) ;
4e lot : » + vit. B_1 (0,02 mgr.) + ac. aminés (1 mgr. %).

Le Protocole III, placé à la fin du travail, et le Tableau III ci-après montrent des résultats que nous considérons comme très importants.

Les témoins qui ont séjourné dans le sucre ont 17 racines, de longueur maxima de 25 mm., le 23e jour et sont mourants le 27e jour. Ils ne diffèrent pas des témoins-sucre des autres expériences.

Les hypocotyles qui avaient 12.4 racines lorsqu'ils ont été mis en contact avec les acides aminés, ont 21.7 racines, de longueur maxima de 15 mm. le 23e jour et 23.5 racines de longueur maxima de 15 mm. le 30e jour. Ils sont morts, sauf deux, le 38e jour. (Photo n° 16). Ce nombre est comparable à celui obtenu dans l'expérience I.

L'hétéroauxine appliquée à des hypocotyles qui ont 12.8 racines de longueur maxima de 12 mm., donne le 20e jour de l'expérience 20 racines de longueur maxima de 25 mm. Les bases se nécrosent moins que dans les expériences précédentes. Ils sont tous morts le 27e jour, comme les témoins. (Photo n° 17).

Conclusion 1.

Si l'on tient compte qu'au départ, les témoins avaient 10 racines et que les hypocotyles traités avaient une moyenne de 12.8 racines, on peut conclure que l'hétéro-

TABLEAU II

Néoformation de racines sur hypocotyles de IMPATIENS BALSAMINA *dont les bases sont en contact avec les diverses solutions pendant 24 heures.*

Nombre de jours d'expérience	TÉMOIN 1 : saccharose seul 1,5 gr. %	Sacch. + hétéroauxine 1 mgr. % pendant 24 heures, puis saccharose seul.	TÉMOIN 2 : saccharose pendant 24 h., puis sacch. + ac. aminés 1 mgr. % + vitamine B 1 0,02 mgr %	Sacch. + hétéroauxine 1 mgr. % pendant 24 heures, puis sacch. + ac. aminés 1 mgr. % + vitamine B1 0,02 mgr. %
5	12,5 (5)	12,6 (6)	—	13,3 (4)
10	16,4 (15)	16,3 (20)	15 (30)	15,4 (30)
12	17,6 (25)	18,7 (30)	16,4 (35)	17,3 (35)
14	* 19,2 (30) photo n° 11.	* 19.3 (30) photo n° 12 *erreurs probables :* 1. *individuelle* : 3,15. 2. *moyenne* : 0,70.	* 17,3 (45) photo n° 13.	* 18,1 (35) photo n° 14.
19	19,6 (30) *erreurs probables :* 1. *individuelle* : 1,9. 2. *moyenne* : 0,4.	mourants.	—	—
27	+	+	20 (55) *erreurs probables :* 1. *individuelle* : 2,85. 2. *moyenne* : 0,73	21,9 (60) *erreurs probables :* 1. *individuelle* : 4,62 2. *moyenne* : 1.
34			mourants.	mourants.

Les chiffres, aux différents jours d'expérience indiquent la moyenne, sur 26 hypocotyles, des racines apparues par hypocotyle.

Les chiffres ( ) indiquent la plus grande longueur des racines.

Le protocole de cette expérience est donné à la fin du travail, (protocole n° II).

Le signe +, mort des hypocotyles ; * correspond aux Photos.

TABLEAU III

Néoformation de racines sur hypocotyles de IMPATIENS BALSAMINA. *dont les bases ont séjourné pendant 9 jours, préalablement aux essais, dans une solution de saccharose 1,5 gr % seul.*

Nombre de jours d'expérience	*1er lot* Saccharose seul 1,5 gr. %	*2e lot* Saccharose seul	*3e lot* jusqu'au 10e jour,	*4e lot* puis addition de :
		acides aminés 1 mgr. %	hétéroauxine 1 mgr. %	ac. aminés 1 mgr. % + vitamine B_1 0,02 mg. %
10	10 (12)	12,4 (12)	12,8 (12)	8 (12)
12	12 (20)	14,6 (12)	13,6 (15)	—
14	13,4 (20)	16,8 (15)	14,6 (20)	9 (25)
17	14,6 (25)	17,4 (15)	17 (20)	—
20	* 16 (25) photo n° 15	* 20 (15) photo n° 16.	20 (25) photo n° 17 *erreurs probables :* 1. *individuelle :* 1,32. 2. *moyenne :* 0,60.	10 (25)
23	17 (25) *erreurs probables :* 1. *individuelle :* 1,51. 2. *moyenne :* 0,67.	21,7 (15)	mourants.	—
27	mourants	22,7 (15)	+	16,7 (40)
30	+	23,5 (15) *erreurs probables :* 1. *individuelle :* 1,46. 2. *moyenne :* 0,73.		—
38		+ deux vivent encore		bien vivants 23 (60) *erreurs probables :* 1. *individuelle :* 2,7. 2. *moyenne :* 1,58.

Les chiffres dans les colonnes indiquent aux différents jours d'expérience, la moyenne sur 5 hypocotyles, des racines, apparues par hypocotyle.

Le protocole de cette expérience est donné à la fin du travail (protocole III).

Expérience III

Néoformation de racines sur hypocotyles de *Impatiens Balsamina*, dont les bases ont séjourné pendant 9 jours, préalablement aux essais dans une solution de saccharose à 1,5 gr. %. — (Voir Tableau III).

Photo 15.
Saccharose seul et continuellement.
(Après 20 jours, moyenne 16(25).

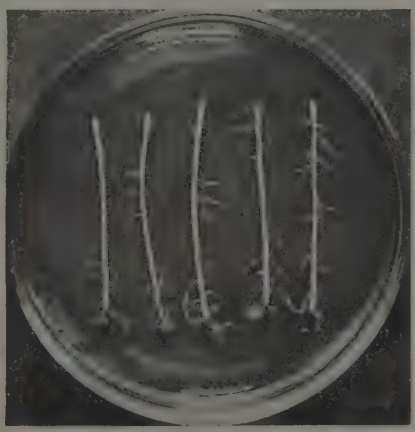


Photo 16.
Saccharose à 1.5 gr.% pendant 9 jours;
puis saccharose + Ac. aminés. 1 mgr.%.
(Après 20 jours, moyenne 20(15) racines).

Photo 17.
Saccharose à 1.5 gr.% pendant 9 jours.
Puis Hétéroauxine, 1 mgr.% de la solut. de sacchar.
(Après 20 jours, moyenne 20(25) racines).

auxine ne provoque aucune racine supplémentaire car en fin d'expérience, les témoins en ont 7 de plus et les hypocotyles traités, 7,2 (Photo 17). Ce résultat confirme celui de l'expérience II.

Le résultat le plus remarquable de cette expérience est celui obtenu par addition à la solution sucrée, d'acides aminés et de vitamine B_1, lorsque les hypocotyles ont été choisis, après 10 jours de traitement au saccharose seul, parmi ceux qui avaient formé seulement 8 racines (12 mm. de longueur maxima).

Le 20e jour de l'expérience, ils n'ont encore que 10 racines, mais le 38e jour, ils sont encore bien vivants et ont une moyenne de 23 racines de longueur maxima de 60 mm., c'est-à-dire qu'ils ont le même nombre de racines que dans les acides aminés, mais la longueur des plus grandes racines est quadruplée.

Conclusion 2.

En apportant aux hypocotyles inanitiés, les éléments et facteurs de nutrition (sucre, acides aminés, vitamine B_1) nous obtenons une lente mais abondante néoformation radiculaire et une prolongation très nette de la vie des hypocotyles.

Il est curieux de rapprocher ce dernier chiffre 23, de celui identique obtenu précédemment lorsque nous avons fait agir directement sur les hypocotyles inanitiés une solution sucrée additionnée, soit de 0,25 mgr. d'hétéroauxine, soit de 0,25 mgr. d'hétéroauxine et de 0,02 mgr. de vitamine B_1, (voir Tableau I).

Conclusion 3.

Dans ces expériences l'hétéroauxine ne semble pas avoir, (en présence de vitamine B_1), d'autre action que celle des acides aminés.

2) ACTION DE L'HÉTÉROAUXINE SUR DES HYPOCOTYLES NON INANITIÉS DE PLANTES ADULTES.

Jusqu'à présent, nous avons expérimenté sur des hypocotyles légèrement étiolés, inanitiés pendant 8-9 jours et soustraits depuis le début de la germination à l'influence de la lumière.

Nous avons remplacé les éléments et facteurs nutritifs par saccharose, acides aminés, vitamine B_1 ; dans ces conditions, l'hétéroauxine appliquée en concentrations toxiques ou non toxiques n'a montré de manière appréciable aucune influence rhizogène. Elle ne fonctionne pas comme un facteur spécifique de la néoformation des racines.

Dans les trois expériences suivantes, nous avons utilisé comme matériel, des hypocotyles et épicotyles de plantes (venant de graines non triées) ayant germé sur terreau en serre, dans des conditions d'éclairement et de température optimales, et portant 4-6 paires de feuilles. A ce moment, on découpe des morceaux de longueur égale (12 cm.) d'hypocotyle et d'épicotyle (premier entre-nœud de la tige après le nœud cotylédonnaire).

TABLEAU IV

Néoformation de racines sur hypocotyles et épicotyles découpés dans des plantes de IMPATIENS BALSAMINA *Adultes (4-6 paires de feuilles).*

Nombre de jours d'expérience	Saccharose 1,5 gr. %		Saccharose + hétéroauxine 1 mgr. % 1.5 gr. pendant 12 jours, puis saccharose 1 ,5 gr. %	
	hypocotyles	épicotyles.	hypocotyles	épicotyles.
12		0 0	$5^{\wedge}$ $4^{\wedge}$ 0 6_2 $7^{\wedge}$ 0	0 0 $4^{\wedge}$ 5_2 $5^{\wedge}$ $3^{\wedge}$
22	10_{15} * Photo n° 20 6_{25} 8_{12} 16_{10} 16_{20} 58	6_3 * Photo n° 18 8_{25} 10_{25} 8_4 10_6 75	* $5^{\wedge}$ (mourant) 18_{25} Photo 16_{12} n° 21 45_{40} toutes les bases 14_{40} sont 30_{40} malades	* 15_{12} 15_{12} Photo 12_4 n° 19 40_{20} toutes les bases 50_{20} sont 50_{20} malades
Totaux *Moyenne sur 6 fragments* *Erreurs probables :* 1. *individuelle* 2. *moyenne.*	61 $10_{(25)}$ 3,55 0,63	49 $8_{(25)}$ 1 0,37	109 $18_{(40)}$ 5,9 2,38	182 $30_{(20)}$ 12,3 5
30	Moyenne sur 6 fragments 10 bien vivants	8 bien vivants	+	mourants ou +
42	Moyenne sur 6 fragments 10_{250} bien vivants * Photo 20 bis.	8 mourants.		
Observations	le nombre des racines n'augmente pas, la longueur des racines atteint 250 mm. photo n° 20 bis.		les racines qui se sont allongées se trouvent au-dessus du liquide.	les racines qui se sont allongées se trouvent au-dessus du liquide.

^ = pointes méristématiques. + = mort.
Les chiffres indices indiquent la longueur maxima d'une ou plusieurs racines.

TABLEAU V

Expériences V et IV (faites dans l'obscurité).

Nombre de jours d'expérience	Témoins dans saccharose seul	Saccharose + hétéroauxine 2 mgr. % pendant 24 heures au 1er jour de l'expérience puis saccharose seul	Saccharose seul pendant :		
			6 premiers jours d'expérience, puis sacch. + hétéroauxine 2 mgr. % pendant 24 heures, puis saccharose seul.	18 premiers jours d'expér., puis sacch. + hétéroauxine 2 mgr. % pendant 24 heures puis saccharose seul.	22 premiers jours d'expér., puis sacch. + hétéroauxine 2 mg. % pendant 24 heures puis saccharose seul.
14	7,4(20)	10,8(30)	3,5(6) (très altérés)	6,2(25)	
22	8,6(80)	10,8(100)	5,4(7)	7(25)	8,6(90)
26	* 9(90) photo n° 22.	* 11,3(100) photo n° 23.	+	* 9(30) photo n° 24.	8,8(90)
30	9,7(120) *erreurs probables* 1. *individuelle* : 3,57 2. *moyenne* : 1,52.	11,3(150) *erreurs probables* : 1. *individuelle* : 2,99. 2. *moyenne* : 1,27		9(30) *erreurs probables* : 1. *individuelle* : 1, 42. 2. *moyenne* : 0,59	10(100) *erreurs probables* : 1. *individuelle* : 0,8. 2. *moyenne* : 0,34.
Observations.				toutes les anciennes racines sont altérées	

4me Expérience.

Cette expérience est faite à la *lumière ordinaire du laboratoire* et à la température moyenne de 20° ; les liquides sont changés deux fois par jour. Nous avons utilisé 12 fragments d'hypocotyles et 12 fragments d'épicotyles provenant de 12 plantes comparables par leur vigueur et leur taille.

Les six premiers couples d'hypocotyles et d'épicotyles sont placés dans du saccharose à 1,5 gr %.

Les six derniers couples sont mis dans du saccharose à 1,5 % additionné de 1 mgr. % d'hétéroauxine pendant 12 jours, puis dans une solution de saccharose seul.

Les résultats sont exprimés au *tableau IV*.

Dans le saccharose, le nombre de racines des témoins ne s'est pas accru au-delà d'un certain maximum (atteint après 20 jours environ, 8-10) Ce maximum est inférieur à celui des hypocotyles inanitiés. Mais la longueur des racines après 42 jours est considérable (250 mm. en moyenne) (Photos 18, 20, 20bis).

Après 30 jours, tous les fragments traités à l'hétéroauxine sont morts, tandis que ceux qui n'ont pas été traités sont encore très bien portants après 42 jours.

Dans l'hétéroauxine, à la concentration toxique de 1 mgr. % de solution sucrée, le nombre de racines augmente considérablement par rapport aux témoins. La plupart des racines qui s'allongent se trouvent au-dessus du liquide (Photos 19, 21). Cependant, les 18 racines apparues sur les hypocotyles de plantes âgées ne sont pas plus nombreuses que celles qui se forment en présence de saccharose seul, sur les hypocotyles inanitiés des plantules de la 1re expérience ; mais les 30 racines manifestées par les épicotyles nous mettent en présence d'une nette augmentation dont la signification ne peut apparaître que dans le cadre de la non efficacité de l'hétéroauxine appliquées sur les hypocotyles des mêmes plantes.

L'examen du détail individuel des résultats montre que ceux-ci sont beaucoup moins homogènes que dans nos essais précédents. Si on considère le nombre de racines apparues sur chaque paire de fragments, en d'autres termes, sur chaque plante et en totalisant les racines du fragment d'hypocotyle et du fragment d'épicotyle, d'une même plante, on a après 22 jours : saccharose seul : 16, 14, 18, 24, 26, 12 ; saccharose-hétéroauxine : 23, 33, 28, 65, 65, 80.

Ces différences font apparaitre que cette substance appliquée en quantités égales, ne peut intervenir qu'en fonction de variations individuelles de plantes adultes. Si l'hétéroauxine était le seul facteur, nous devrions avoir ici approximativement le même nombre de racines du fait que nous traitons des fragments de même longueur et provenant de plantes ayant le même âge et la même vigueur.

Les variations ont été acquises, à la suite du déroulement individuel de la croissance, de la photosynthèse, etc... Elles correspondent à un enrichissement inégal de substances qui cependant n'affectent pas la taille et la vigueur des plantes.

Comme dans les expriences précédentes, l'explication que donnent de nombreux

Expérience IV. (Voir Tableau IV).

Néoformation de racines sur hypocotyles et épicotyles découpés dans des plantes adultes de *Impatiens Balsamina* (4-6 paires de feuilles) et maintenus à la lumière.

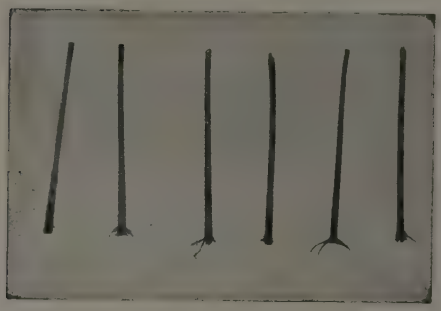


Photo 18.
Epicotyles de plantes adultes.
Saccharose purissime à 1.5 gr.% continuellement.
(Après 22 jours, moyenne 8(25) racines).

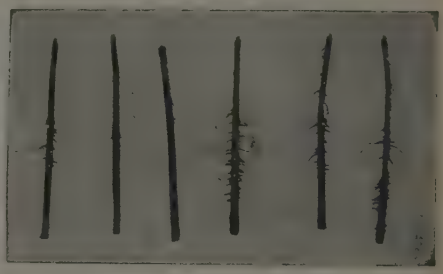


Photo 19.
Epicotyles de plantes adultes.
Saccharose à 1.5 gr.% + Hétéroauxine, 1 mgr.% de la solut. de saccharose, pendant 12 jours, puis saccharose.
(Après 22 jours, moyenne 30(20) racines).

Photo 20.
Hypocotyles de plantes adultes.
Saccharose purissime à 1.5 gr.% continuellement.
(Après 22 jours, moyenne 10(25) racines).

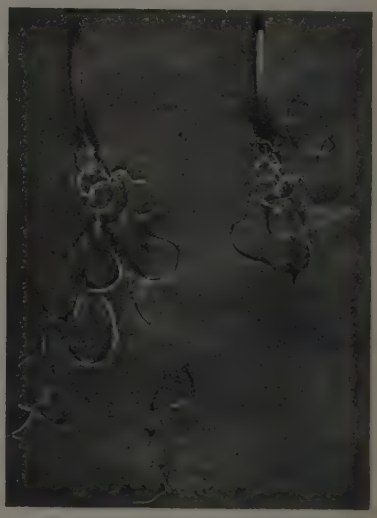


Photo 20*bis*.
Hypocotyles de plantes adultes.
Saccharose purissime à 1.5 gr.% continuellement.
(Après 42 jours, moyenne 10(250).

auteurs à savoir que l'hétéroauxine est directement responsable de la néoformation radiculaire n'est pas satisfaisante. Nous pensons que cette substance ne manifeste d'action que pour autant que les fragments de plantes contiennent un autre facteur obtenu dans les tissus par les actions normales du métabolisme (racines plongeant dans un terreau, feuilles exposées à la lumière). C'est ce facteur indispensable que l'hétéroauxine et de nombreux autres réactifs permettent d'activer ; facteur que nous avons appelé rhizocaline déjà en 1933.

Photo 21.
Hypocotyles de plantes adultes.
Saccharose à 1.5 gr.% + Hétéroauxine. 1 mgr.%
pendant 12 jours, puis saccharose.
(Après 22 jours, moyenne 18(40) racines).

5me Expérience.

Cette expérience concerne uniquement des fragments d'hypocotyles provenant comme précédemment de plantes cultivées en serre. Mais le matériel est placé dès le premier jour de l'expérience à l'*obscurité complète* : un premier lot (nombreux) dans une solution de saccharose à 1,5 % (témoins) ; un deuxième lot de 6 dans une solution de saccharose à 1,5 % et d'hétéroauxine à 2 mgr. % pendant 24 heures, puis transporté dans la solution sucrée seule à 1,5% *(voir tableau V* et Photo nº 23).

On voit ici très clairement que les racines formées sur les hypocotyles témoins dans le sucre et à l'obscurité sont en petit nombre (9 en moyenne) à la fin de l'expérience. Cette moyenne est homogène dès le début (par exemple, après 14 jours : 6_6, 8_{15}, 4_{25}, 7_{10}, 6_{12}, 9_{15}, 8_8, 7_5, 8_{15}, 5_5, 8_{15}, ...).

Après 26 jours, le nombre de racines atteint un palier assez bas, comparable à celui de l'expérience précédente tandis que leur longueur devient considérable (90 mm.) (Voit Photo 22) et continue à augmenter régulièrement (120 mm. après 30 jours).

Les racines formées à l'obscurité sur les plantes traitées à l'Hétéroauxine (24 heures), puis replacées dans la solution sucrée, sont légèrement plus nombreuses que sur les témoins. Après 26 jours elles atteignent un palier (11,3) ; (Voir Photo 23). Leur longueur progresse néanmoins et atteint 150 mm. après 30 jours.

Expériences V et VI.

Néoformation de racines sur hypocotyles de plantes adultes (4-6 paires de feuilles) de *Impatiens Balsamina* et maintenus à l'obscurité.

Photo 22.

Hypocotyles des plantes adultes.
Témoins dans saccharose purissime à 1.5 gr.%, continuellement.
(Après 26 jours, moyenne 9(90) racines).

Photo 23.

Hypocotyles de plantes adultes.
Saccharose à 1.5 gr% + Hétéroauxine à 2 mgr.% de la solution de saccharose pendant les premières 24 heures, puis saccharose seul.
(Après 26 jours, moyenne 11.3(100) racines).

Photo 24.

Hypocotyles de plantes adultes.
Séjour à l'obscurité, dans solution de saccharose à 1.5 gr.% pendant 14 jours; puis saccharose à 1.5 gr.% + Hétéroauxine 2 mgr.% de la sol. de saccharose, pendant 24 heures; enfin saccharose seul. (Après 26 jours, moyenne 9(30) racines).

Il nous paraît utile de faire remarquer que le nombre maximum de racines sur hypocotyles témoins dans le sucre, venant de plantes adultes, est le même soit que le matériel ait été mis en expérience à la lumière ou à l'obscurité. De plus, il est nettement inférieur à celui des hypocotyles inanitiés des premières expériences (9 contre 17 à 19); mais la longueur des racines est devenue énorme dans les fragments d'hypocotyles de plantes adultes. (Photos nº 20bis et 22).

D'autre part, les hypocotyles traités à l'obscurité par l'hétéroauxine à 2 mgr. % pendant 24 heures, ne semblent pas subir une action toxique appréciable.

6me Expérience.

Cette expérience complète la 5me. Les hypocotyles sont pris à des plantes adultes, élevées en serre sur du terreau, à la lumière. Mais avant de subir l'action de l'hétéroauxine les lots d'hypocotyles ont été tenus à l'obscurité dans la solution de saccharose respectivement pendant 6, 14, 22 jours.

Les hypocotyles viennent donc de la solution de saccharose témoin où ils ont déjà fourni quelques racines. Ils sont traités pendant 24 heures par l'hétéroauxine en solution sucrée puis ils sont replongés dans le sucre seul (*voir tableau V*).

Sur le lot de 6 jours, l'hétéroauxine 2 mgr. % se montre très toxique : pas de racine supplémentaire, mort après huit jours. Ce résultat ne laisse pas de nous étonner puisque la même solution appliquée au départ n'a pas la même influence.

Sur le lot de 14 jours, la toxicité est moins marquée bien que très nette. On obtient quelques racines comme sur les témoins. Mais la croissance des racines qui ont séjourné dans la solution d'hétéroauxine est arrêtée (Photo 24).

Sur le lot de 22 jours, la toxicité se fait moins sentir encore : 10 racines qui atteignent à peu près la même longueur (100 m.) que les témoins (120 m.).

Ainsi donc, l'hétéroauxine appliquée pendant 24 heures à différents moments de la vie de l'hypocotyle non inanitié et entretenu dans une solution de saccharose, ne produit pas de néoformarion radiculaire supplémentaire caractérisée. D'après les moments d'application elle se montre toxique ou bien elle l'est beaucoup moins.

Elle est inhibitrice de l'allongement des racines lorsqu'elle est appliquée sur des racines déjà longues, mais non quand elle est mise en contact avec les tissus avant l'apparition des pointes radiculaires. C'est donc bien le contact direct avec l'hétéroauxine qui provoque chez les tissus à la phase méristématique l'inhibition que l'on a déjà signalée (Cholodny 1924, Snow, Le Fanu 1935-1936, Bouillenne 1937).

Il semble que les états successifs dans lesquels se trouve l'hypocotyle tout entier pendant son séjour dans une solution sucrée joue un rôle sur le comportement de celui-ci vis-à-vis de l'hétéroauxine : appliquée au moment où il vient d'être séparé de la plante, l'hétéroauxine accélère l'allongement des racines adventives sans en augmenter considérablement le nombre par rapport au témoin, tandis que appliquée après un délai variable (6, 14 et 22 jours) pendant lequel le matériel séjourne dans une solution de saccharose, à l'obscurité, elle n'a pas d'action sur le nombre.

Résumé et conclusions.

Les expériences brièvement décrites ici confirment pleinement le point de vue que nous avons formulé à maintes reprises : « *L'hétéroauxine n'est pas le facteur spécifique de la néoformation des racines* », elle est comme beaucoup d'autres substances un réactif non spécifique qui provoque ou active les mitoses cellulaires par un mécanisme non encore élucidé.

Lorsque l'hétéroauxine est mise au contact des hypocotyles de plantules de *Impatiens Balsamina* traités dans des conditions très minutieusement établies, elle est incapable d'augmenter le nombre de racines par rapport à des témoins qui sont entretenus pendant toute la durée des essais par des solutions de saccharose à 1,5 %, des mélanges à diverses concentrations (3, 1, 5, 1 mgr. %) d'acides aminés purissimes (glycine et alanine), et de vitamine B_1 (aneurine Merck cristallisée) à 0,02 mgr. %.

Les résultats restent négatifs, quelles que soient les concentration de l'hétéroauxine (concentrations toxiques 3, 1.5 et 1 mgr. % ou non toxiques 0,25 mgr. % de solution de saccharose à 1,5 %). Dans ce dernier cas, on obtient un maximum de racines analogue à celui que font apparaître les solutions de type purement nutritif, saccharose-acides aminés, en présence de vitamine B_1, facteur de nutrition.

Lorsque les hypocotyles sont découpés dans des plantes adultes, normalement cultivées sur terreau, à la lumière et pourvues de feuilles l'hétéroauxine appliquée à la concentration de 1 mgr.%, fait apparaître un nombre supplémentaire de racines sur les hypocotyles comme sur les épicotyles maintenus à la lumière. Sa toxicité se manifeste par une mort rapide des tissus traités. Contrairement à ce qui se passe pour les plantules, où le nombre des racines est extrêmement homogène d'un individu à l'autre et où les résultats nous donnent des moyennes dont les erreurs probables soit moyennes soit individuelles sont remarquablement satisfaisantes (Voir les divers protocoles d'expériences), les expériences sur hypocotyles de plantes adultes montrent des variations individuelles inacceptables, pouvant aller dans le même essai de 20 à 80 racines. Ce dernier fait est important. Il démontre qu'une même dose d'hétéroauxine n'a pas une action constante. Un facteur individuel lié aux phénomènes généraux du développement, de la photosynthèse, du métabolisme intervient.

Nous avons précédemment montré (1933) qu'il existe un facteur particulier de la formation des racines ; qu'il est indépendant du rôle nutritif des glucides au-dessus d'un certain seuil minimum.

Dans le présent travail, nous avons continué l'étude de l'action des éléments nutritifs.

Les amino-acides, en présence de saccharose, prolongent la vie des hypocotyles ; ils produisent un très petit nombre de racines en plus que les témoins maintenus dans du sucre sans permettre aux racines formées de croître fortement en longueur. Les acides aminés sont des fournisseurs des matières azotées indispensables, et la vitamine B_1 se comporte comme une hormone d'augmentation de la masse proto-

PROTOCOLE N° I (expérience I).

duquel le Tableau I (p. 48) a été extrait.

Le signe * se rapporte aux hypocotyles photographiés.
Le signe + indique le moment où les hypocotyles meurent.
Les chiffres en indices donnent la longueur de la plus longue racine de chaque hypocotyle.
Le signe ∧ correspond aux hypocotyles dont les racines ne se sont pas allongées.

JOURS	9 jours	13 jours	19 jours	23 jours	25 jours	30 jours	34 jours	38 jours
Témoin	10_{10}	10_{10}	18_{14}	19_{15}	19_{15}			
Saccharose seul.	12_{15} *							
	8_{15} *							
	13_{20}	14_{20}	20_{12}	20_{15}	meurent			
1.5 gr. °/₀	13_6 *							
	11_{12} *							
	13_{20}	15_{20}	18_{20}	18_{20}	meurent			
	22_8 *							
PHOTO N° 1	13_6	16_{10}	18_{12}	20_{12}	meurent			
	8_{10}							
Total	123	61	74	76				
Moyenne sur 10 hypocotyles	12.3	15.2	18.5	19				
Saccharose.	8_{10}	+						
+	6_{10}	+						
Hétéroauxine	9_{15}	+						
3 mgr.	8_4	+						
	5 ∧	+						
	0	+						
	0	+						
	6 ∧	+						
	8_5	+						
Total	50	+						
Moyenne sur 9 hypocotyles	5.5							
Saccharose	9_6 *	+						
+	8_5 *	8_{10}	+					
Hétéroauxine	10_4 *	10_6	+					
1.5 mgr.	10_5 *	+						
	6_5	8_{10}	+					
	11_4	+						
	8_{10} *	+						
PHOTO N° 2	10_6	+						
	9_5	+						
	10_6	+						
Total	97							
moyenne sur 10 hypocotyles	9,7							
Saccharose	13_4 *	14_6	17_8	+		Les racines qui s'allongent sont toutes au-dessus du liquide		
+	20_4 *	20_8	20_8	+				
Hétéroauxine	18_4 *	20_8	+	+				
1 mgr. °/₀	17_{10}	18_{10}	+	+				
	16_5	16_8	+	+				
	16_{10} *	16_8	18_8	+				
	10_6	+	+	+				
	16_{10}	19_{10}	20_8	+				
PHOTO N° 3	17_{15} *	+	+	+				
	14_6	15_6	+	+				
Total	163	138	75					
Moyenne sur 10 hypocotyles	16,3	17,1	18,7					
Saccharose		16_{10}	19_{10}	19_{10} *				
+		16 ∧	16 ∧	16 ∧ *		Les racines		
Hétéroauxine		19_{10}	19_{10}	19_{10} *		qui s'allongent		
0,5 mgr °/₀		19_{10}	22_{10}	22_{10}		sont toutes		
		16_{16}	+	+		au-dessus		
		18_4	24_6	24_8		du liquide		
		17 ∧	19_{10}	19_{10}				
		13_{10}	16_{16}	16_{16}				
PHOTO N° 4		19_{10}	22_{10}	22_{10}				
		16_{10}	16_{10}	16_{16}				
Total		169	173	173				
Moyenne		16.9	19,2	19,2				
Saccharose		15_8	19_4	23_8 *	mourant	+	3 hypoc. ont des rac. qui s'allongent dans le liquide.	
+		15_8	17_{10}	20_9 »		+		
Hétéroauxine		15_4	19_4	22_4 »		+		
0,25 mgr °/₀		16 ∧	18_4	+ »		+		
		23_{10}	23_{12}	25_8 »		+		
		14_{10}	16_{15}	20_{15} * »		+		
		18_{10}	22_{10}	25_8 »		+		
		20_4	23_4	23_8 »		+		
PHOTO N° 5		15_4	22_4	26_4 * »		+		
		18_5	21_4	22_5 »		+		
Total		169	200	206				
Moyenne		16,9	20	23				
Saccharose seul		20_{12}	30_{15}			+	+	
pendant 4 jours		15 ∧	20_{15}			25_{20}	+	
ensuite		13 ∧	13_{10}			+	+	
Saccharose		15_{10}	17_{10}			17_{10}	+	
+		19_{10}	27_{12}			27_{12}	+	
Hétéroauxine		18_{10}	21_{10}			26_{12}	+	
0,25 mgr °/₀ +		19_{15}	23_{15}			24_{25}	+	
Vitamine B_1		19_4	22_5			22_5	+	
0,02 mgr °/₀		18_{10}	20_{12}			21_{20}	+	
		19_{20}	20_{15}			21_{25}	+	
		18_{15}	21_{15}			25_{15}	+	
		19_{10}	25_{10}			+	+	
Total		212	260			208		
Moyenne		17,6	21,7			$23,1_{30}$		
Saccharose	18 ∧ *	22 ∧	25_5	25_5	25_5	+		
+	19 ∧ *	15_{10}	17_{10}	19_{10}	19_9	20		
Acide Aminés	15_{10} *	16_{10}	18_{14}	17_{10}	28_{10}	+		
3 mgr °/₀	12_8	17_{10}	20_{10}	20_{10}	25_{10}	mour.		
	12 ∧	15_6	17_{10}	17_{15}	17_{13}	+		
	13_{10} *	21_{15}	17_{10}	17_{15}	17_{10}	+		
	15_6 *	18_6	22_{20}	22_{25}	23_{25}	24_{25}		
	14_8	14_6	16_8	16_8	+	+		
PHOTO N° 6	13_4	19_6	23_4	26_4	27_{10}	+		
	15 ∧	15_6	18_5	20_4	23_5	24_5		
Total	148	172	193	199	194	—	Toutes les racin. qui s'allongent sont au-dessus du liquide.	
Moyenne	14,8	17.2	19.3	19.9	$21,5_{25}$			
Saccharose	12_{10} *	17_{10}	22_{15}	27_{10}	30_4	30_4		
+	17_4 *	17_4	17_4	17_5	19_5	19_5	+	
Acides aminés	11_8 *	16_{10}	16_{15}	16_{15}	16_{15}	16_{15}	+	
1,5 mgr	9_{10} *	13_{10}	13_{15}	17_{15}	19_{15}	19_{15}	+	
	13_5 *	18_5	20_4	21_8	21_8	24_8	+	
	14_4	18_5	21_{15}	22_{15}	23_{15}	23_{15}	+	
	16_6	20_{10}	22_{10}	26_{10}	26_{12}	26_{12}	+	
	11 ∧	13_8	20_{15}	21_{15}	21_{10}	21_{10}	+	
PHOTO N° 7	15_{10}	15_{10}	21_{15}	20_{15}	20_{15}	22_{15}	+	
	15_6	19_4	18_{10}	cassé	+		+	
Total	130	166	191	197	205	210	+ Ttes les racin. qui s'all. st. au-dessus du liqu.	
Moyenne	13_{10}	16,6	19,1	21,9	22,2	$23,3_{16}$		
Saccharose	13_4 *	13_4 malade	13_8 malade	13_8	15_{12}	16_{20}	16_{20}	22_{15}
+	10_4 *	18_4	20_{12}	20_{10}	20_{20}	20_{20}	22_{15}	+
Acides aminés	11_{12} *	19_{15}	20_{12}	18_{12}	20_{15}	20_{15}	22_{15}	+
1 mgr °/₀	15_8 *	20_5	21_{10}	28_{10}	28_6	29_4	29_8	30_{10}
	10_4	19_{15}	22_{15}	25_{20}	25_{20}	25_{20}	27_{20}	27_{15}
	10_{12} *	18_{10}	24_{10}	24_{15}	24_{15}	24_{15}	24_{15}	+
	—	15_4	15_{10}	15_{10}	15_{10}	16_{12}	16_{15}	17_{15}
	—	18_{10}	19_{15}	19_{15}	20_{15}	20_{15}	20_{15}	+
PHOTO N° 8	—	16_{15}	18_{20}	21_{15}	21_{15}	22_{15}	23_{15}	23_{15}
	—	18_{15}	18_{15}	17_{15}	17_{15}	18_{15}	19_{15}	+
Total		175	171	182	184	172	183	102
Moyenne	15_{12}	17,5	19	20,2	20,4	21,5	23	$25,5$
							Beaucoup de racin. s'allong. ds le liqu.	
Saccharose		9_{10}	12_{25}	13_{20} *	mourant	+		
+		11_{20}	13_{25}	14_{20} * »		+		
Vitamine B_1		13_{40}	12_{45}	10_{25} * »		+	+	
0,02 mgr °/₀		13_{40}	15_{20}	15_{20} »		+		
		+	+	+	+	+		
PHOTO N° 9								
Total		46	52	58	+			
Moyenne		11,5	13	$14,5_{25}$				
Saccharose		13_{20}	15_{20}	16_{25}	16_{25} *	+	+	
+		16 ∧	+	+		+	+	
Vitamine B_1		14_{15}	14_{15}	14_{10}	15_{15} *	16_{15}	+	
0,02 mgr °/₀ +		8_{10}	8_{20}	8_{20}	16_{20}	16_{20}	+	
Acides aminés		12_{20}	11_{25}	14_{20}	14_{20} *	16_{20}	+	
1 mgr °/₀		15_{20}	15_{20}	19_{25}	19_{20} *	19_{10}	+	
		11 ∧	16_6	16_6	16_6	16_6	+	
		14_{15}	14_{20}		+	+		
PHOTO N° 10		14_{20}	14_{20}		20_{20}	20_{20}		
		—	—		—	—		
Total		108	105	102	112			
Moyenne		12,1	13,1	14,9	19_{40}	$19,2_{40}$		

PROTOCOLE N° II (Expérience II).

duquel le Tableau II a été extrait.

Le signe * se rapporte aux hypocotyles photographiés.
Le signe + indique le moment où les hypocotyles meurent.

Jours d'expérience	5	10	12	14	19	27	34
Témoin 1	11_2	14_{12}	15_{12}	18_{15}	+	+	
Saccharose	4 ∧	9_8	13_3	19_3	+	+	
seul	10_2	17_{15}	20_{15}	20_{15}	20_{15}	+	
	8_3	19_{10}	13_{10}	13_5	+	+	
1,5 gr. %	13_2	15_{10}	16_{15}	20_{15}	20_{15}	+	
	16_5	18_{15}	19_{15}	18_{15}	18_{15}	+	
	8_4	11_{12}	13_{20}	13_{20}	+	+	
	9 ∧	16_3	19_3	20_3	20_3	+	
	12_8	16_{10}	15_{10}	15_{10}	+	+	
	13_{10}	15_{20}	18_{25}	18_{25} *	+	+	
	16 ∧	21_6	21_6	20_6	20_6	+	
	11 ∧	12_{10}	14_{12}	15_{15}	15_{15}	+	
	16_8	19_{25}	21_{25}	22_{20} *	+	+	
	8 ∧	11_4	18_6	20_6	20_6	+	
	18_2	22_{20}	20_{20}	22_{20}	22_{20}	+	
	17_2	19_9	20_{10}	22_{10}	22_{10}	+	
	13 ∧	19_5	21_5	24_4 *	+	+	
	14 ∧	17_5	19_5	19_5	$19,5$	+	
	14 ∧	16_3	19_3	19_4	19_4	+	
	16_3	17_5	20_{10}	21_8	21_8	+	
	13_5	17_5	19_3	21_3	21_3	+	
Photo N° 11	15 ∧	18_{12}	20_{15}	22_{15}	22_{15}	+	
	15 ∧	17_3	18_{10}	18_{10}	18_{10}	+	
	15 ∧	20_{12}	21_{10}	21_{12}	21_{12}	+	
	10 ∧	16_1	18_5	19_4	19_4	+	
	10_5	15_5	16_{12}	16_{12}	16_{12}	+	
Total	325	428	460	480	—	+	
Moyenne sur 26 hypocotyles	12,5	16,4	17,6	$19,2_{30}$	$19,6_{30}$		
Hétéroauxine	∧	17_4	17_4	17_4	17_4	+	
1 mg. %	∧	23_4	23_4	24_5	24_5	+	
dans saccharose,	13_4	17_{20}	19_{20}	21_{20}	+	+	
pendant 24 h.	10_3	11_6	11_{12}	14_{12}	+	+	
ensuite	9_2	13_{15}	13_{25}	13_{25}	13_{25}	+	
Saccharose	9_4	14_{12}	17_{12}	18_{12}	18_{12}	+	
+	7 ∧	7_3	+	+	+	+	
à 1,5 gr. %	10 ∧	10_3	10_6	12_6	12_6	+	
jusqu'à la fin	10 ∧	15_2	15_3	15_4	15_4	+	
de l'expérience	19_8	23_6	23_{12}	24_{15} *	24_{15}	+	
	14_5	18_{20}	19_{20}	21_{20} *	21_{20}	+	
	10 ∧	22_4	23_4	24_4 *	24_4	+	
	13 ∧	15_8	17_{10}	18_{10}	+	+	
	15 ∧	16_6	19_8	21_{10}	+	+	
	10 ∧	10_{20}	10_{25}	13_{25}	+	+	
	13 ∧	15_{10}	17_{12}	19_{12}	+	+	
	14_2	16_4	16_{12}	17_{12}	17_{12}	+	
	19_4	30_{20}	30_{20}	29_{20} *	29_{20}	+	
	8 ∧	8_2	+	+	+	+	
	20_2	26_{10}	27_{10}	28_{10}	+	+	
	17_2	24_{10}	28_{10}	29_{10}	+	+	
	14_2	14_6	20_4	21_4	21_4	+	
	13_2	16_{10}	16_{20}	16_{20}	+	+	
Photo N° 12	13_4	15_8	15_8	15_8	15_8	+	
	14_4	17_3	17_{10}	17_{10}	+	+	
	9_5	11_{10}	18_{30}	18_{30}	+	+	
Total	303	425	450	464	—	+	
Moyenne sur 26 hypocotyles	12,6	16,3	18,7	19,3	$19,3_{30}$		
Témoin 2		16_{12}	16_{20}	19_{20}		23_{20}	+
Saccharose		12_{15}	15_{12}	15_{15}		16_{15}	+
1.5 mg. %		17_{12}	20_{12}	20_{12}		23_{12}	+
pendant 24 h.		7_{25}	12_{25}	15_{25}		19_{36}	+
ensuite		17_{30}	19_{35}	19_{35} *		22_{35}	+
Saccharose.		20_{20}	22_{30}	23_{35}		27_{30}	+
1.5 mg. %		11_1	11_{12}	11_{25}		21_{20}	+
+		17 ∧	+	+		+	+
Ac. aminés 1 mgr. %		22_{10}	23_{20}	23_{40}		+	+
Vit. B_1 0,02 mgr. %		14_{10}	14_{10}	14_{12}		16_{15}	+
		17_{25}	17_{30}	21_{45} *		22_{45}	+
		78	9_{10}	13_{15}		+	+
		13_{30}	17_{30}	18_{30} *		23_{30}	+
		16_8	16_{10}	10_{12}(?)		22_{12}	+
		20_{15}	21_{20}	21_{25}		24_{40}	+
		11_{10}	12_{20}	16_{20}		21_{20}	+
Photo N° 13		12_{10}	13_{20}	13_{25}		+	+
		14_{20}	15_{20}	15_{20}		18_{20}	+
		18_{10}	20_{15}	21_{16}		+	+
		20_{30}	20_{45}	20_{45}		25_{55}	+
		15_{25}	15_{25}	18_{30}		+	+
		14_6	18_{10}	19_{15}		+	
Total		329	345	364		—	+
Moyenne sur 22 hypocotyles		15	$16,4_{45}$	17,3		20_{55}	
Hétéroauxine	22_3	31_{20}	35_{20}	35_{25} *		37_{25}	+
1 mg. %,	11_3	11_{12}	12_{12}	14_{15}		27_{10}	+
dans saccharose,	11_3	14∧ sommet mal.	15_{10}	16_{10}		21_{10}	+
pendant 24 h.	11_3	13_3	13_3	13 ∧		20_1	+
ensuite	12 ∧	10 ∧	11 ∧	11_3		12_{10}	+
Saccharose	12 ∧	13_{10}	15_{20}	15_{20}		20_{20}	+
à 1,5 gr.%	13 ∧	12_{30}	16_{35}	21_{30} *		20_{30}	+
Ac. aminés 1 mgr.%	9_2	10 ∧	10_2	13_4		11_3	+
Vitam B_1	8 ∧	9 ∧ mal.	+	+		+	+
0,02 mgr. %	19_4	21_{20}	21_{20}	21_{25} *		27_{20}	+
de la solution	9_3	9_{30}	10_{30}	10_{30}		15_{30}	+
de saccharose,	15_3	18_4	21_4	21_5		25_6	+
jusqu'à la fin	10_3	10_{20}	13_{20}	13_{20}		20_{30}	+
de l'expérience	16 ∧	18_{25}	19_{25}	22_{25}		24_{20}	+
	14 ∧	14_{12}	18_{20}	19_{20}		30_{20}	+
	16 ∧	17_{25}	17_{30}	19_{50}		22_{25}	+
	20_4	24_{30}	24_{30}	24_{30} *		28_{45}	+
	10 ∧	11_{25}	11_{25}	16_{25}		16_{20}	+
	13 ∧	14_{12}	14_{12}	14_{12}		17_{12}	+
	6 ∧	7_{20}	+	+		+	+
	20_4	22_{30}	24_{30}	24_{30}		28_{30}	+
	16 ∧	18_{20}	18_{30}	18_{30}		28_{35}	+
	15 ∧	20_{20}	21_{25}	21_{25}		+	+
	14 ∧	18_{30}	19_{20}	19_{20}		+	+
Photo N° 14	14 ∧	18_8	20_{12}	21_{12}		+	+
	10 ∧	18_8	19_8	20_{10}		+	+
Total	340	401	416	436		438	
Moyenne sur 26 hypocotyles	13,3	15,4	17,3	$18,1_{35}$		$21,9_{60}$	

PROTOCOLE N° III (Expérience III).

duquel le Tableau III a été extrait.

Le signe * se rapporte aux hypocotyles photographiés.
Le signe + indique le moment où les hypocotyles meurent.

Nombre de jours d'expérience	10	12	14	17	20	23	27	30	38
Saccharose seul	11_3	14_3	17_3	17_3	18_4 *	18_4	mourants	+	
1,5 gr. %	10_{12}	13_{12}	15_{12}	16_{20}	17_{20} *	17_{20}		+	
	10_{20}	11_{20}	12_{20}	16_{25}	18_{25} *	20_{25}		+	
Photo n° 15	10_8	11_8	11_8	11_{10}	11_{10} *	14_{10}		+	
	10_{12}	11_{20}	12_{25}	15_{25}	15_{25} *	16_{25}	16_{25}	16_{25}	
Total	51	60	67	73	79	85			
Moyenne sur 5 hypocotyles	10_{12}	12	13,4	14,6	16_{25}	17_{25}			
Saccharose seul	12_6	13_{10}	15_{10}	16_{10}	18_{15} *	22_{15}	22_{15}	24_{15}	28_{15}
pendant 9 jours.	12_6	13_6	15_6	16_6	19_{10} *	blessé	+	+	+
puis Saccharose	13_{12}	16_{12}	18_{15}	19_{15}	22_{12} *	22_{15}	25_{12}	26_{12}	+
+	14_{12}	16_{12}	18_{15}	18_{15}	22_{15} *	22_{12}	22_{12}	22_{12}	+
Ac. aminés 1 mgr %	12_{10}	15_{10}	18_{15}	18_{15}	18_{15} *	21_{15}	22_{15}	22_{15}	22_{15}
Photo n° 16									
Total	63	73	84	87	99	87	91	94	
Moyenne sur 5 hypocotyles	$12,4_{12}$	14,6	16,8	17,4	20_{15}	$21,7_{15}$	22,7	$23,5_{15}$	
Saccharose seul pendant 9 jours, puis	11_{12}	14_{12}	14_{12}	17_{12}	18_{10} *	mourants	+		
	15_{12}	16_{12}	18_{20}	21_{20}	22_{20} *		+		
Saccharose	14_{12}	14_{12}	15_{20}	16_{12}	19_{12} *		+		
+	13_{12}	13_{15}	14_{20}	15_{20}	21_{25} *		+		
Hétéroauxine 1 mgr. %	11_{10}	11_{10}	12_{10}	16_{12}	19_{15} *		+		
Photo n° 17									
Total	64	68	73	85	99		+		
Moyenne sur 5 hypocotyles	$12,8_{12}$	13.6	14,6	17	20_{25}				
Saccharose seul pendant 9 jours, puis	8_{10}		9_{20}		9_{20}		14_{20}		20_{30}
	7_{12}		8_{25}		10_{25}		14_{15}		20_{30}
Saccharose	9_6		10_8		12_8		19_{30}		26_{30}
Ac. aminés 1 mgr %	8_{12}		11_{20}		11_{25}		20_{40}		25_{60}
+									
Vitam. B_1 0,02 mgr. %									
Total	32		38		42		67		91
Moyenne sur 4 hypocotyles	8_{12}		9		10.5_{25}		16,7		23_{60}

plasmique et de l'allongement des racines, ainsi que BONNER l'avait déjà montré sur des cultures in vitro des racines.

Lorsqu'on élimine l'action de toxicité (une solution de 0,25 mgr. % ou bien 1 mgr. % pendant seulement 24 heures), l'hétéroauxine en solution sucrée n'a pas une action différente de celle des solutions sucrées d'acides aminés sur la néoformation. (Exp. I et II).

En dose toxique sur les hypocotyles de plantes adultes de *Impatiens Balsamina*, l'hétéroauxine ne fait pas apparaître de nombreuses racines. Cependant sur les épicotyles des mêmes plantes, elle se montre très active. Dans ce dernier cas, elle se comporte comme dans les expériences sur les boutures de certaines espèces où l'on constate qu'elle a une action radicigène très nette tandis que dans d'autres espèces elle reste inefficace.

Cette variation dans l'activité formatrice de racines, montre bien que l'hétéroauxine et les auxines en général ne peuvent pas être considérées comme le facteur spécial responsable de la différenciation des cellules vers la constitution des structures des racines. Nous pensons qu'elles sont efficaces seulement lorsqu'existe dans les tissus des boutures le facteur spécial d'organisation appelé rhizocaline par BOUILLENNE et WENT en 1933. De plus, ce facteur disparaît dans les hypocotyles après plusieurs jours et l'hétéroauxine devient inactive.

Son action à fortes concentrations doit être considérée à notre avis comme celle de substances pharmacologiques Elle produirait peut-être une activation des métabolismes des tissus.

Des travaux sont entrepris afin de rechercher la nature de l'organisateur Rhizocaline.

Université de Liége. Institut de Botanique,
Laboratoire de Physiologie végétale.

QUELQUES PHANÉROGAMES NOUVELLES POUR LA FLORE BELGE

PAR LE Dr. MATAGNE

Il est toujours intéressant de pouvoir enregistrer les acquisitions nouvelles de la flore Belge, d'autant plus que celle-ci s'appauvrit d'année en année par le fait de l'extension de notre industrie, des grands travaux publics et du boisement des terrains jusqu'ici restés vierges. Aussi suis-je heureux de pouvoir signaler quelques découvertes nouvelles faites pendant l'année 1937. L'herborisation annuelle de notre société dans la région jurassique fut à ce point de vue très fructueuse, puisqu'elle nous a permis de récolter 2 espèces nouvelles. Sans doute, elles ne furent pas déterminées séance tenante, car ces plantes demandaient un examen très minutieux.

Orchis Traunsteineri Sant.

Au moment de quitter le marais de Vance, où nous avions fait une abondante récolte, et prélevé notamment quelques exemplaires de l'*Orchis incarnata*, je fus intrigué par un groupe d'Orchis qui présentait un aspect assez différent de l'*incarnata* : les tiges étaient plus minces, les feuilles plus étroites, l'épi moins fourni et de couleur plus foncée. Les recherches faites dans la grande flore illustrée de Bonnier, dans la grande flore allemande de Hegi me permirent de considérer cette espèce comme étant *Orchis Traunsteineri*. Cette plante fut soumise à notre excellent confrère M. Mosseray qui l'examina minutieusement, et confirma ma détermination. L'iconographie des Orchidées d'Europe, de Camus, donne de cette espèce une longue description, et des commentaires intéressants que je m'empresse de relater :

Orchis Traunsteineri Saut. — *O. angustifolia* Reichl. — *O. incarnata* Var. *angustifolia* Reichb. — *O. latifolia* Var. *angustifolia* Lindl. — *O. divaricata* Boreau. — Cette plante a été souvent confondue avec *O. incarnata*. Elle s'en distingue par sa taille ordinairement moins élevée, ses fleurs plus petites et moins nombreuses, ses feuilles étroites. La tige est moins fistuleuse, et les bactées supérieures plus courtes que les fleurs. Les descriptions des auteurs français concernant *O. incarnata* varient suivant qu'ils ont décrit *O. incarnata* vrai ou *O. Traunsteineri*. L'origine de ces contradictions explique facilement pourquoi la flore de Boreau dit : tige largement fistuleuse, et la flore deLloyd, par exemple, tige peu fistuleuse.

Camus donne une description longue et détaillée de cette espèce, à laquelle nous renvoyons le lecteur que la chose intéresse. Cette plante fleurit du 15 juin jusqu'en août. On la trouve dans les prairies marécageuses ou tourbeuses, souvent entre les mousses, ordinairement dans les régions montagneuses, parfois à peine au-dessus du niveau de la mer. Sa répartition géographique s'étend à la France, l'Allemagne, la Suisse, la Hongrie, l'Italie, la Roumanie, la Russie, la Finlande, la Pologne, les pays Baltes, la Sibérie. Ajoutons-y la Belgique.

Camus relate une étude très intéressante faite par Fuchs et Ziegenspeck sur *O. Traunsteineri*, qu'ils considèrent comme une réunion d'hybrides. Ils ont examiné un grand nombre de formes, surtout au point de vue séro diagnostique et sont arrivés à conclure que *O. Traunsteineri* était un composé d'un essaim de formes hybrides variables, appartenant au groupe *Dactylorchis*, ne présentant pas, pour la majeure partie des croisements primaires. Il est impossible de distinguer, dans la nature, les hybrides récents de leur génération successive, et l'examen cytologique n'a donné aucun résultat certain. Ces essaims isolés des différentes localités, privés de contact réciproque, forment à la longue, des endémismes, qui, par la suite, diffèrent notablement les uns des autres, mais tous ces essaims sont d'origine hybride. Fuchs et Ziegenspeck indiquent comme parents les *Orchis incarnata, latifolia, maculata* et éventuellement *sambucina*. D'après ces travaux, il est préférable de considérer *O. Traunsteineri* comme une espèce collective, composée d'hybrides, de mutations, d'endémismes, tous issus des *Orchis incarnata, latifolia, maculata*. Cette pseudo-espèce, comprenant des variétés assez différentes, sera toujours d'une étude difficile.

Camus décrit ensuite 4 sous-espèces et 6 variétés de cette Orchidée. Grâce à l'obligeance de M. Mosseray, j'ai pu examiner les fardes de l'herbier du Jardin Botanique contenant de nombreux spécimens des *O. incarnata* et *latifolia*.

Il faut savoir que *O. incarnata* a été signalé comme espèce belge en 1859 par Crépin dans ses « Notes sur quelques plantes rares ou critiques de la Belgique » ; jusqu'alors *O. incarnata* était incorporé dans *O. latifolia ;* aussi signale-t-il d'emblée 4 habitations pour cette espèce nouvelle, dans les provinces de Luxembourg, Namur et Liège. *O. Traunsteineri*, en se détachant d'*O. incarnata*, suit le même sort. En effet, les fardes contenant les *O. latifolia* et *incarnata* m'ont décelé la présence d'authentiques *O. Traunsteineri*, récoltés il y a de longues années déjà par Dumortier, Lejeune, Lochenies, Bamps et Mansion notamment. Comme localités, les marais d'Arlon sont cités 2 fois ; La Reid, 2 fois également, puis encore la Baraque de Fraiture, Genck et la Baraque Michel. Avec Vance, cela fait 6 habitations pour une plante nouvelle qui sollicite le droit de figurer dans la flore belge.

Artemisia Verlotorum Lamotte.

Le 15 octobre dernier, me promenant dans les terrains incultes du Centenaire, je me suis trouvé devant une station abondante d'un *Artemisia* qui ressemblait à *A. vulgaris*, mais qui en différait par une taille plus élevée, un feuillage au coloris vert gai, une odeur camphrée très accentuée et des capitules floraux en petit nombre.

Comme *A. vulgaris* abondait au même endroit, la comparaison et le contraste étaient frappants. La flore belge ne donnait aucune description correspondant à cette plante. La flore française et la flore allemande me permettent la détermination facile de cette plante ; il s'agissait de *A. Verlotorum*, ainsi dénommée du nom des botanistes français les frères VERLOT, qui ont les premiers séparé cette espèce de *A. Vulgaris*.

Artemisia Verlotorum Lamotte. — *A. umbrosa* Verlot non Turcz.— *A. Selengensis* auct. gall. et helv. non Turcz. — *A. vulgaris* var. *Selengensis* Fiori non Regel. — *var. aromativa* Sacc., et var. *suaveolens* Beguinot. — subsp. *Selengensis* Thellung. — Plante à tige sous-ligneuse, pouvant atteindre plus de 2 m. de haut, présentant l'aspect de la var. *coarctata* d'*A. vulgaris*, mais avec de longs stolons portant des rosettes toujours vertes, qui persistent en hiver, et dont les pousses sont très aromatiques. Les feuilles supérieures sont constituées de quelques folioles étroites et pennées ; les dernières sont simples et linéaires ; inflorescence en panicule étroite, souvent un peu penchée, s'étalant un peu à une période tardive de l'automne, et perdant ses feuilles après la floraison. Capitules un peu plus gros que chez A. *vulgaris*, de 4 mm. de long environ ; les folioles extérieures de l'involucre sont étroitement ovales. Floraison : octobre, novembre. Terres incultes, bord des fleuves et de la mer. Pays d'origine encore inconnu, peut-être l'Ouest de la Chine, adventice, et plus ou moins naturalisée dans l'Amérique du Nord, l'Algérie depuis 1879, le Sud et le Centre de la France jusqu'en Lorraine, l'Italie septentrionale, où elle est très répandue jusqu'au Sud des Alpes, la Crimée. En Allemagne elle n'a été observée jusqu'ici que sur les bords du lac de Constance, au Tyrol, à Merano et à Riva en 1924, en Suisse, dans le Tessin, particulièrement aux environs du lac de Lugano et du lac Majeur où il est abondant, au bord du lac de Genève à Vevey et dans le canton de Berne. Cette espèce, longtemps méconnue, comme Pampanini en particulier l'a bien démontré n'est pas identique à *A. umbrosa* et à *A. selengensis* que TURCZANINOV a décrite dans la région du lac Baïkal le long de la rivière Selenga et avec laquelle elle a été confondue jusqu'en 1923 depuis sa découverte par VERLOT près de Grenoble en 1873. D'après DEFILLON, elle se différencie de *A. vulgaris* par l'existence de canaux secréteurs dans la tige. La dénomination de « Bolchewistenbeifuss », « armoise des Bolchévistes » qui lui fut donnée par CHRIST est impropre, puisque la plante ne pousse probablement nulle part en Russie à l'état indigène. Son aire de dissémination est à rechercher peut-être dans la France mèridionale ou l'Italie du nord, dans tous les cas dans une région à automne chaud et à hiver doux.

La plante a été récoltée au Heysel à l'endroit où se trouvaient les attractions, entre la rue du Heysel et l'Avenue du gros tilleul, elle y était très abondante.

Euphorbia polychroma Kerner — *E. epithymoides* Jacq. non L.

Voici une plante récoltée en juin lors d'une excursion conduite par le Docteur CULOT, et trouvée à Thuin ; il en existait 3 plantes se présentant sous forme de touffes à tiges multiples. Dans son pays d'origine les tiges ont de 30 à 50 centimètres de haut, sans rameaux ; ici elles atteignent à peine 20 centimètres ; les feuilles

involucrales sont rougeâtres mollement velues. Feuilles obovales allongées, rétrécies à chaque extrémité, celles du sommet plus courtes et tronquées, sessiles, à bords entiers, les inférieures assez rapprochées, les supérieures légèrement pubescentes. Involucre à folioles ovales ou ovales lancéolées, obtuses, d'un jaune clair, et d'une coloration orangée à l'époque de la floraison ; folioles de l'involucelle ovales lancéolées, émarginées. Cyme terminale généralement à 5 rayons, ceux-ci divisés en 2 ramuscules. Glandes florales de forme ovale transversale et couleur de cire.

Sur les côteaux pierreux, buissonneux, les pentes ensoleillées, aux lisières des bois, dans les clairières, sur les berges des régions accidentées et montagneuses. Calcicole. Disséminée en Tchécoslovaquie et dans les pays environnants. Depuis quelque temps les habitations sont fortement compromises par les plantations de Conifères.

Cardus acanthoides L. — Je vous disais en commençant que l'herborisation de l'année dernière nous avait permis de récolter 2 plantes nouvelles ; voici la seconde : c'est la première plante que nous avons rencontrée en débarquant de la gare de Marbehan. Je l'ai bien examinée sur place avec mon ami Charlet, mais nous ne parvenions pas à la déterminer, et nous pensions avoir à faire à une forme hybride, car cette plante semblait tenir à la fois, et de *Cirsium lanceolatum* et de *Carduus crispus*. Mais la détermination de ces hybrides n'est pas toujours facile ; la plante fut séchée, et examinée seulement en hiver. Il nous fut aisé alors de reconnaitre que nous avions récolté *Carduus acanthoides*. La plante est décrite dans la flore de Goffart, qui la dit R. R. intr. Cela signifie-t-il qu'elle ait déjà été observée en Belgique ? J'en doute, car nulle part je ne constate que sa présence ait été signalée. Mais cette espèce existe à proximité de nos frontières, dans les Ardennes françaises, et aussi dans le Grand Duché. La plante était assez abondante dans sa station. Je n'en donne pas la description, puisque celle-ci se trouve dans la flore de Goffart.

Voici maintenant quelques plantes introduites, qui se naturalisent plus ou moins aisément dans le pays :

Vous connaissez tous *Heracleum Mantegazzianum* Sommier et Levier, plante de grande taille, atteignant 3 m. de hauteur, qui s'est naturalisée en différents endroits. Une station importante existe en pleine agglomération bruxelloise, sur les talus du chemin de fer, entre la gare du Quartier Léopold et celle d'Etterbeek. Le spécimen que je vous montre vient de sa station de Nieuport ; cette station est menacée de disparaître par le fait qu'elle se trouve précisément devant le monument qu'on élève à cet endroit à la mémoire du Roi Albert. Au même endroit, à Nieuport se trouve une grande Dipsacée, à fleurs jaunes représentée par quelques pieds : *Cephalaria alpina* Schrad., aussi dénommée *Scabiosa alpina* L. ; je doute fort que cette espèce puisse s'implanter chez nous, car il s'agit d'une plante alpine, mais je l'observe au même endroit depuis plusieurs années.

Une jolie petite Véronique, *Veronica filiformis* Sm., plante originaire de l'Asie Mineure, se répand avec une rapidité prodigieuse aux environs de Bruxelles et forme des tapis très étendus et très florifères et porte des feuilles rondes très abondantes

et très petites. On l'a introduite dans un grand nombre de jardins, d'où elle se dissémine dans les campagnes.

Avant de terminer, je veux vous montrer encore deux variétés intéressantes. Au mois de septembre dernier, j'aperçus à la lisière du Bois de la Cambre, émergeant des hautes herbes, une petite fleur violette, que j'eus peine à reconnaître au premier abord, à cause de sa couleur, une petite Caryophyllée, un *Stellaria*, mais un *Stellaria* à fleurs violettes ? La détermination me conduit à *Stellaria uliginosa*, mais aucune flore, même parmi celles qui mentionnent toutes les variétés, ne signale une variété à fleurs violettes. Ici les pétales sont violacés et les anthères sont gros et d'un violet intense. Il faudrait en faire une variété *violacea*.

Pour finir voici une intéressante variété de *Matricaria inodora* L. C'est la variété *disciflora* Fries. dépourvue de fleurons ligulés et récoltée à Mariembourg. Je doute que cette variété ait été signalée en Belgique. Le prodrome ne la mentionne pas.

CULTURES DE MÉRISTÈMES RADICULAIRES *IN VITRO*.

LES VARIATIONS INDIVIDUELLES ET LEUR SIGNIFICATION PHYSIOLOGIQUE

NOTE PRÉLIMINAIRE

PAR **L. DELARGE**
Licencié en Sciences Botaniques.

Depuis deux ans, d'après les suggestions du Professeur R. Bouillenne, nous avons entrepris l'étude des phénomènes d'organogénèse sur des racines isolées de diverses plantes et cultivées *in vitro*.

Au cours de nos recherches, notre attention a été particulièrement attirée par la grande variabilité de comportement individuel des méristèmes en culture. Portant tout aussi bien sur la croissance des racines isolées que sur la ramification de celles-ci, cette variabilité dépasse de loin les écarts qu'acceptent généralement les biologistes. C'est pourquoi l'on comprendra aisément que, dans des conditions si décevantes, il n'est pas permis de tirer, des expériences entreprises, des conclusions suffisamment étayées. Il fallait donc, avant d'effectuer toute autre recherche, reprendre le problème à la base. La question à élucider de prime-abord était celle-ci : quels sont les facteurs responsables d'une telle hétérogénéité dans la culture des méristèmes radiculaires ?

Divers auteurs ont déjà signalé les faits dont nous venons de parler (Robbins W. J. 1922 et 1922 ; Robbins W. J. et Maneval 1923 et 1924 ; Malyschev 1932 ; White P. R. 1932 ; Gautheret, R. 1935 ; Robbins W. J. et White V. B. 1936 et 1937 ; Geiger-Huber, M. et Burlet, E. 1936). Parmi eux Robbins W. J. et White V. B. se sont plus particulièrement attachés à ce problème. Ils ont remarqué que la croissance, en solution minérale glucosée, des pointes radiculaires de Zea Mays n'est pas illimitée et présente de très grandes variations individuelles. Ces auteurs attribuent ces variations à des conditions précaires de développement résultant de la déficience des milieux de culture en facteurs nutritifs ; en

effet, selon eux, l'addition aux milieux de divers extraits et substances (agar, extraits d'agar, papier filtre, extraits aqueux de papier filtre, empois d'amidon, extraits de levure, extraits de plantules de Maïs, acide pantothénique, etc...) favorise la croissance des méristènes isolés. Semblables résultats ont été obtenus également par White P. R., Tsung-Lè Loo et Shih-Wei Loo, Fiedler H., Gautheret R., Bonner J. et Addicot Fr. par addition aux substrats minéraux glucosés, d'extraits de levure, d'extraits de feuilles, d'amino-acides seuls, d'amino-acides et de vitamine B_1, d'hétéroauxine à très fortes dilutions etc...

Cependant, les travaux de Robbins W. J. et White V. B. n'envisagent que le rendement global, sans tenir compte des variations individuelles ; ces chercheurs se sont surtout appliqués à découvrir les facteurs nécessaires à la croissance plus ou moins prolongée des méristèmes isolés. Orientant leurs recherches dans le même sens, White P. R., Tsung-Lè Loo et Shih-Wei Loo, Fiedler H., Gautheret R., Bonner et Addicot ont réalisé des rendements vraiment remarquables, mais ils ne semblent pas tenir compte des différences individuelles présentées par les méristèmes au cours d'une même culture ; les résultats sont établis sur des moyennes.

Geiger-Huber M. et Burlet E. les premiers, dans une étude de l'influence de l'hétéroauxine sur la croissance de méristèmes isolés, n'utilisaient exclusivement que des racines dont le comportement s'était manifesté comparable au cours des premiers jours de culture. Ils ont fait, au préalable, une sélection de leur matériel de culture.

Les auteurs n'ont donc pas étudié dans le détail le problème crucial des variations individuelles.

Quant à nous, avant d'aller plus avant dans nos travaux, il nous a paru nécessaire d'élucider la question, et de voir s'il faut réellement attribuer à une déficience de caractère nutritif et externe, des résultats si peu concordants dans une même expérience.

La présente note, de caractère préliminaire, a pour but de donner un rapide aperçu des premiers résultats que nous avons obtenus. Nous publierons ultérieurement dans le détail, l'ensemble de nos recherches sur la croissance et la ramification de méristèmes radiculaires isolés en cultures aseptiques.

* * *

Il sera question ici d'expériences réalisées sur *Zea Mays*, var. *Cinquantino*, variété du commerce. Les graines utilisées proviennent de la Maison Belot, à Liége. Nous les avons triées une à une afin de n'en garder que les plus comparables tant au point de vue de la grosseur que de l'aspect ; nous avons sélectionné celles qui provenaient du milieu de l'épi.

Les graines sont tout d'abord désinfectées, pendant cinq heures, à l'eau de Javel étendue (1 % de teneur en Cl actif), puis rincées aseptiquement et placées en boites de Pétri ; celles-ci contiennent 3 épaisseurs de papier Joseph (n° 120 de Durieux)

et quelques cc. d'eau distillée stérile. La germination s'effectue à l'obscurité et à 26°5 C de température.

Après 3 ou 6 jours de germination selon les cas, on ampute aseptiquement *le méristème des racines principales*. Ces pointes radiculaires ne mesuraient au plus que 2 mm. de longueur, afin de ne prélever, au départ, que des fragments constitués exclusivement de la portion méristématique et de la coiffe.

Chaque méristème ainsi isolé est mis individuellement dans un flacon d'Erlenmeyer de 250 cc., contenant 100 cc. de solution minérale glucosée. La formule de milieu que nous avons adoptée est, à peu de chose près, celle que White P. R. établit en 1934 pour la culture des méristèmes radiculaires de *Solanum Lycopersicum* (1).

Les cultures ont été réalisées dans une cave maintenue à la température constante de 26° 5 C à l'aide d'un thermorégulateur, et ventilée continuellement. Les flacons d'Erlenmeyer étaient placés à 0.50 m. de distance de lampes Philips Arlita de 110 V-60 W, éclairées jour et nuit. La durée de chaque expérience a été de 27 jours.

La mesure de la longueur des racines et la numération des radicelles formées ont été faites de deux en deux jours. Dans la présente note il ne sera envisagé que le résultat final de chaque culture.

Nous n'avons pas suivi la méthode des auteurs qui consiste à confondre les radicelles des divers ordres ; nous avons toujours tenu compte, séparément, du nombre de radicelles de 1er, 2e, 3e etc... ordre.

Dans un but de simplification d'énoncé, les radicelles de 1er ordre seront représentées par r_1, celles de 2e ordre par r_2 ; on aura aussi des r_3, r_4, et r_5.

* * *

Nous allons tout d'abord étudier les résultats présentés par des méristèmes qui ont été prélevés sur des plantules après trois jours de germination. Ensuite nous nous arrêterons aux résultats de culture de méristème isolés après six jours de germination.

I

Cultures de méristèmes de Zea Mays prélevés sur les plantules au 3e jour de germination.

56 méristèmes de 2 mm. au plus, ont été amputés aux racines principales de plantules en germination depuis 3 jours.

Après 27 jours de culture dans les conditions énumérées ci-dessus, on voit, d'une manière générale que :

(1) Voici la composition de notre milieu :

Ca $(NO_3)_2$: 0.141 gr. ; $MgSO_4$. 7 H_2O : 0.073 gr ; KNO_3, 0. 080 gr ; KCl 0.064 gr ; KH_2PO_4 0.012 gr ; $FeSO_4$. $7H_2O$ 0.002 gr ; eau 1000 cc. C'est la formule utilisée par White P. R. en 1934 mais où le $Fe_2(SO_4)_3$ est remplacé par du $FeSO^4.7H^2O$.

1° des racines n'ont pas atteint plus de 2 cm. de longueur finale ; par contre, d'autres mesurent de 3 à 10, voire 12 cm. La racine qui a réalisé la plus forte croissance mesure 19.3 cm ; celle qui s'est le moins allongée n'a que 1.8 cm. de longueur.

2° des racines sont peu ou pas ramifiées alors que d'autres portent 20, 30, et 40 r_1.

3° parfois les r_1 restent courtes (de quelques mm. seulement) et ne se ramifient pas alors que d'autres atteignent 2, 3, voire 5 cm. et se ramifient abondamment (30, 40, 70 r_2 ; 10, 20, 30 r_3 etc...)

Ces résultats sont invraisemblablement hétérogènes et, à première vue, déroutants. Une étude plus détaillée nous a pourtant fait constater que, généralement, les racines peu ramifiées (c'est-à-dire portant moins de 10 r_1) sont précisément celles dont la longueur finale est comprise entre 1.5 cm. et 5 cm. Par ailleurs, c'est exclusivement parmi les racines qui mesurent plus de 5 cm. que l'on trouvera les racines les plus abondamment ramifiées (portant de 10 à 94 r_1).

TABLEAU I

LONGUEUR ATTEINTE PAR LES RACINES ISOLÉES, APRÈS 27 JOURS DE CULTURE ET ABONDANCE DE LA RAMIFICATION.

Méristèmes prélevés sur les plantules, au 3e jour de germination
(56 méristèmes cultivés).

	Longueur finale des racines isolées	1,5 cm à 2.9 cm	3 cm à 4.9 cm	5 cm à 6.9 cm	7 cm et plus
	Nombres de racines en % de l'ensemble	19.7 %	32.1 %	23.2 %	25 %
production de r_1	pourcentage des racines non ramifiées	18.2 %	5.6 %	—	—
	pourcentage des racines portant de 1 à 9 r_1	63.6 %	61.1 %	7.7 %	7.15 %
	pourcentage des racines portant de 10 à 15 r_1	18.2 %	22.2 %	30.8 %	7.15 %
	pourcentage des racines portant de 16 à 19 r_1	—	11.1 %	7.7 %	—
	pourcentage des racines portant 20 r_1 et plus	—	—	53.8 %	85.7 %
ramification des r_1	pourcentage des racines portant des r_1 sans r_2	36.3 %	16.6 %	23.1 %	28.6 %
	pourcentage des racines portant des r_1 et r_2 sans r_3	27.3 %	66.7 %	15.4 %	42.8 %
	pourcentage des racines portant des r_1, r_2 et r_3.	18.2 %	11.1 %	61.5 %	28.6 %

Ceci nous amène donc à conclure qu'*il ne semble pas y avoir compensation entre la longueur de la racine isolée et le nombre des radicelles formées.*

Partant de ce point de vue, nous allons considérer *séparément* les racines mesurant de 1.5 à 2.9 cm., celles de 3 à 4.9 cm., celles de 5 à 6.9 cm. et enfin celles de plus de 6.9 cm. de longueur finale.

Le Tableau I indique bien, malgré une certaine irrégularité des résultats, que l'abondance de la ramification n'est pas la même suivant que l'on s'adresse à des racines de longueur finale différente. On constate que *plus grande est la longueur finale des racines cultivées et plus forte devient la proportion des racines portant plus de* 10 r_1.

Il semble qu'on pourrait en conclure que plus les racines isolées se sont allongées et plus elles se sont ramifiées. Mais ceci n'est vrai que pour certaines d'entre elles ; d'autres restent cependant peu ramifiées (Cfr. Tableau I, 4e colonne : 85.7 % de racines abondamment ramifiées et 14.3 % de racines peu ramifiées).

De plus, chez des racines qui ont la même longueur finale, l'intensité de la ramification peut être fort différente. Ainsi par exemple, de 3 racines mesurant environ 3 cm., l'une n'est pas ramifiée, la seconde porte 6 r_1 et 2 r_2, la dernière 15 r_1, 26 r_2 et 7 r_3.

De même, une racine peut devenir très longue et ne porter que peu de radicelles ; inversément une racine de faible longueur finale pourra porter un nombre déjà important de radicelles (ces cas étant cependant assez peu fréquents).

Si donc, en général, une forte croissance s'accompagne d'une abondante production de radicelles, ces deux phénomènes ne sont pas nécessairement solidaires.

Dans ce qui précède nous venons d'envisager les résultats présentés par l'ensemble des méristèmes cultivés. On se rappelle que ces méristèmes ont été amputés le troisième jour de germination des plantules. Or, lors du prélèvement, toutes les racines n'avaient pas la même longueur. Les méristèmes isolés provenaient donc de racines et de plantules ayant atteint des stades différents ; ils ont été prélevés sur des racines mesurant soit 2, soit 3 ou même 4 cm. de longueur.

Si maintenant nous envisageons séparément les résultats, suivant que les méristèmes proviennent de racines de 2 cm., de 3 cm. et de 4 cm. (cfr. tableau II), nous constatons que :

1° les méristèmes provenant de racines de 2 cm. environ ont surtout formé des racines mesurant de 3 à 4.9 cm. de longueur finale.

2° les méristèmes provenant de racines de 3 cm. ont surtout formé des racines mesurant de 5 à 6.9 cm. de longueur finale.

3° plus des trois quarts des méristèmes provenant de racines de 4 cm. ont formé des racines mesurant plus de 7 cm. de longueur finale.

TABLEAU II.

LONGUEUR ATTEINTE PAR LES RACINES ISOLÉES, APRÈS 27 JOURS DE CULTURE ET ABONDANCE DE LA RAMIFICATION PAR RAPPORT A LA LONGUEUR DE LA RACINE-MÈRE, AU DÉPART.

Méristèmes prélevés sur les plantules, au 3e jour de germination (56 méristèmes cultivés). Résultats en fin de culture.

longueur des racines dont ont été prélevés les méristèmes		2 cm	3 cm	4 cm
Nombre de méristèmes cultivés		35	16	5
longueur finale des racines cultivées	pourcentage de racines mesurant de 1.5 cm. à 2.9 cm.	22.9 %	18.75 %	—
	pourcentage de racines mesurant de 3 à 3.9 cm	40 %	25 %	—
	pourcentage de racines mesurant de 5 à 6.9 cm.	17.1 %	37.5 %	20 %
	pourcentage de racines mesurant 7 cm. et plus	20 %	18.75 %	80 %
nombre de r_1	pourcentage de racines non ramifiées	5.7 %	6.25 %	—
	pourcentage de racines portant de 1 à 9 r_1	40 %	37.5 %	—
	pourcentage de racines portant de 10 à 15 r_1	22.9 %	12.5 %	20 %
	pourcentage de racines portant 16 r_1 et plus	31.4 %	43.75 %	80 %

Semblablement, si l'on observe l'intensité de ramification, on remarque que ce sont les méristèmes qui proviennent des racines de 4 cm., qui ont donné le plus grand nombre de racines portant plus de 16 r_1 : (80 % contre 20 % et 18.75 % pour les méristèmes provenant de racines de 2 et 3 cm.).

En d'autres termes, *ce sont les méristèmes provenant des racines les plus longues qui, généralement, se sont le mieux comportés in vitro tant au point de vue de la croissance qu'à celui de la ramification.*

Résumons-nous. A la lumière artificielle continue et à 26. 5° C., la culture in vitro de méristèmes radiculaires de *Zea Mays* L., en solution minérale glucosée, nous montre que :

1° les méristèmes cultivés manifestent une grande hétérogénéité de comportement tant au point de vue de leur allongement que de la production des radicelles et de l'élongation de ces dernières.

2° c'est sur les racines isolées qui se sont le plus fortement allongées, qu'on trouve généralement le plus grand nombre de radicelles.

3° ce sont les méristèmes provenant des racines les plus longues (sur les plantules) qui ont réalisé les plus fortes croissances et ont donné naissance à des radicelles très nombreuses.

4° il peut se faire que des méristèmes provenant de racines de même longueur et qui, de plus, ont formé *in vitro* des racines de même longueur finale, soient fort diversement ramifiés.

Que nous indiquent ces résultats ?

Pour des délais de germination égaux, les plantules peuvent se trouver à des stades de développement différents. Les méristèmes radiculaires n'ont pas les mêmes potentialités de croissance et de ramification à ces différents stades, même lorsque ces derniers sont fort rapprochés. Les méristèmes provenant des plantules les plus vigoureuses, amputés après 3 jours de germination, se comportent mieux que ceux qui proviennent de plantules dont le développement est plus lent.

Pour vérifier cette conclusion, nous allons cultiver des méristèmes provenant de plantules plus âgées.

II

Culture de méristèmes de Zea Mays, prélevés sur les plantules au 6e jour de germination.

Au 6e jour de germination les plantules présentent des stades de développement différents. Entre autres caractéristiques, la longueur de la racine principale varie de 1 à 8 cm.

Nous avons mis en culture pendant 27 jours dans les conditions décrites pour la culture précédente, 83 méristèmes mesurant au plus 2 mm. Ces méristèmes se répartissent comme suit :

20	méristèmes	provenant	de	racines	de 1 cm	environ
15	»	»	»	»	» 2 cm.	»
6	»	»	»	»	» 3 cm.	»
8	»	»	»	»	» 4 cm.	»
10	»	»	»	»	» 5 cm.	»
9	»	»	»	»	» 6 cm.	»
11	»	»	»	»	» 7 cm.	»
4	»	»	»	»	» 8 cm.	»

Nous envisagerons tout d'abord les résultats dans l'ensemble, sans tenir compte de la longueur de la racine dont les méristèmes proviennent. Ensuite nous nous arrêterons à ce dernier point de vue.

Après 27 jours de culture, les résultats individuels manifestent encore des écarts énormes dans le comportement des pointes méristématiques isolées. Les deux racines dont la longueur finale est la plus élevée mesurent respectivement 11.5 cm. et 16 cm. ; celle qui s'est le moins allongée n'a que 1.3 cm. de longueur finale. La racine la plus ramifiée porte 36 r_1 ; la moins ramifiée, 0 r_1.

Comme ce fut le cas pour les méristèmes prélevés sur des plantules de 3 jours, nous trouvons ici aussi que *les racines les plus fortement allongées portent, pour la plupart,* (83.3 %) *plus de* 20 r_1. (Cfr. Tableau III).

TABLEAU III.

Pourcentage de ramification, par rapport a la longueur atteinte par les racines isolées, après 27 jours de culture.

Méristèmes prélevés, sur les plantules, au 6e *jour de germination* (83 méristèmes cultivés).

	Longueur finale des racines isolées	1,5 cm. à 2,9 cm.	3 cm. à 4,5 cm.	5 cm. à 6.9 cm,	.7 cm. et plus
	nombre de racines en % de l'ensemble	33.7 %	48.2 %	10.85 %	7.25 %
production de r_1	pourcentage des racines non ramifiées	25 %	—	11.1 %	—
	pourcentage des racines portant de 1 à 9 r_1	75 %	62.5 %	22.2 %	—
	pourcentage des racines portant de 10 à 15 r_1	—	27.5 %	44.5 %	—
	pourcentage des racines portant de 16 à 19 r_1	—	7.5 %	11.1 %	16.7 %
	pourcentage des racines portant 20 r_1 et plus.	—	2.5 %	11.1 %	83.3 %
ramification des r_1	pourcentage des racines portant des r_1 sans r_2	50 %	45 %	22.2 %	50 %
	pourcentage des racines portant des r_1 et r_2 sans r_3	25 %	42.5 %	55.6 %	16.7 %
	pourcentage des racines portant des r_1, r_2 et r_3	—	12.5 %	11.1 %	33.3 %

De même, *pour des longueurs finales équivalentes, les racines peuvent être fort diversement ramifiées*. Par exemple de 4 racines mesurant 5 cm. environ, l'une n'est pas ramifiée, la seconde porte seulement 6 r_1, la troisième 9 r_1 et 17 r_2, la dernière 13 r_1, 14 r_2, et 3 r_3.

Rares sont les racines qui portent des radicelles de 3e ordre (9.6 % de l'ensemble). Il n'a jamais été observé de radicelles de 4e ordre.

Si l'on envisage les résultats en tenant compte de la longueur des racines primitives, on trouve des différences assez nettes entre le comportement des méristèmes provenant de racines courtes et de racines plus longues. (voir Tableau IV).

TABLEAU IV.

LONGUEUR DES RACINES IN VITRO ET ABONDANCE DES RAMIFICATIONS PAR RAPPORT A LA LONGUEUR DE LA RACINE-MÈRE AU DÉPART.

Méristèmes prélevés sur les plantules, au 6e jour de germination (83 méristèmes cultivés).

Longueur de la racine dont ont été prélevés les méristèmes		1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm	8 cm
Nombre de méristèmes cultivés		20	15	6	8	10	9	11	4
longueur finale des racines	pourcentage de racines mes. de 1.3 à 2.9 cm.	25 %	33.3 %	50 %	37.5 %	50 %	22.2 %	36.35 %	25 %
	pourcentage de racines mes. de 3 à 4.9 cm.	55 %	40 %	33.3 %	50 %	30 %	77.8 %	45.45 %	50 %
	pourcentage de racines mes. de 5 à 6.9 cm.	15 %	6.7 %	16.7 %	—	20 %	—	18.2 %	—
	pourcentage de racines mesurant 7 cm, et plus	5 %	20 %	—	12.5 %	—	—	—	25 %
ramification des racines	pourcentage de racines non ramifiées	—	6.7 %	16.7 %	25 %	30 %	—	9.1 %	—
	pourcentage de racines portant de 1 à 9 r_1	60 %	60 %	66.6 %	50 %	50 %	66.7 %	45.45 %	75 %
	pourcentage de racines portant de 10 à 15 r_1	25 %	13.3 %	—	—	—	33.3 %	45.45 %	—
	pourcentage de racines portant de 16 à 19 r_1	10 %	—	16.7 %	12.5 %	10 %	—	—	—
	pourcentage de racines portant 20 r_1 et plus	5 %	20 %	—	12.5 %	10 %	—	—	25 %

TABLEAU V.

Résultats comparatifs en fin de culture, du comportement des méristèmes provenant de plantules de 3 jours et de plantules de 6 jours.

		Méristèmes provenant de plantules de 3 jours	Méristèmes provenant de plantules de 6 jours
	longueur de la racine la plus courte	1.8 cm.	1.3 cm.
	longueur de la racine la plus longue	19.3 cm.	16 cm.
	nombre le moins élevé de de r_1	0 r_1	0 r_1
	nombres les plus élevés de r_1, r_2, r_3 etc...	94 r_1; 75 r_2; 31 r_3; 104 r_4; 1 r_5	36 r_1 ; 30 r_2 ; 4 r_3 ; 0 r_4.
longueur des racines	pourcentage de racines mesurant de 1.3 à 2.9 cm	19.7 %	33.7 %
	pourcentage de racines mesurant de 3 à 4.9 cm.	32.1 %	48.2 %
	pourcentage de racines mesurant de 5 cm à 6.9	23.2 %	10.85 %
	pourcentage de racines mesurant 7 cm et plus	25 %	7.25 %
nombre de r_1	pourcentage de racines non ramifiées	5.4 %	9.6 %
	pourcentage de racines portant de 1 r_1 à 9 r_1	35.7 %	57.8 %
	pourcentage de racines portant de 10 à 15 r_1	19.6 %	18.1 %
	pourcentage de racines portant 16 r_1 et plus.	39.3 %	14.5 %
ramifications des r_1	pourcentage de racines ne portant que des r_1	25 %	44.6 %
	pourcentage de racines portant r_1 et r_2 sans r_3	41 %	36.2 %
	pourcentage des racines portant des r_1, r_2 et r_3	28.6 %	9.6 %

Les méristèmes amputés à des racines de 3 cm., 4 cm., 5 cm., 6 cm., et 7 cm. produisent en général moins de racines fortement allongées que ceux qui proviennent de racines de 1 et 2 cm. Par ailleurs, les racines isolées les plus ramifiées ont été formées surtout par des méristèmes provenant de racines de 4 et de 8 cm.

Cependant, vu l'irrégularité des résultats obtenus, il est difficile de prendre position.

III

Comparaison du comportement in vitro des méristèmes provenant de plantules de 3 jours avec celui des méristèmes provenant de plantules de 6 jours.

D'une manière générale on retrouve les mêmes caractéristiques de comportement des méristèmes cultivés, que ceux-ci proviennent de plantules de 3 jours ou de 6 jours.

Dans les deux cas la majorité des racines isolées mesurant de 1.5 cm. à 2.9 cm. porte moins de 10 r_1. Il en est de même pour les racines de 3 cm. à 4.9 cm. de longueur finale avec la différence qu'ici on peut trouver une certaine proportion (10 % et 11 %) de racines portant plus de 16 r_1, racines inexistantes dans le groupe précédent (1.5 cm à 2.9 cm. de longueur finale).

Parmi les racines mesurant de 5 cm. à 6.9 cm. on trouve à peu près tous les degrés de ramification, de moins de 10 r_1 à plus de 20 r_1.

Enfin les racines mesurant 7 cm. et plus, sont le plus souvent très ramifiées (85.7 % et 83. 3 % portent plus de 20 r_1)

Donc, que l'on s'adresse à des méristèmes provenant de plantules de 3 jours ou de 6 jours, *une croissance importante est généralement associée à une intense ramification des racines isolées.*

Cependant, considérés attentivement, les résultats montrent des différences nettes suivant que les méristèmes proviennent de plantules d'âge différent.

C'est ce que l'on peut voir très clairement dans le Tableau V, qui donne le résultat global des deux séries de culture.

Alors que la majorité (81,9 %) des racines isolées provenant de plantules de 6 jours ne mesure pas plus de 5 cm. de longueur finale, la proportion est de 51,8 % pour les racines provenant de plantules de 3 jours. C'est donc parmi les méristèmes prélevés sur des plantules de 3 jours, qu'il y a les plus forts pourcentages de racines mesurant plus de 5 cm.

On retrouve la même supériorité des méristèmes provenant de plantules de 3 jours en ce qui concerne la ramification des racines isolées ainsi que la ramification des radicelles.

En résumé, *les méristèmes prélevés sur des plantules de 3 jours donnent des rendements beaucoup supérieurs à ceux des méristèmes prélevés sur des plantules de 6 jours.*

Mais nous pouvons pousser beaucoup plus loin l'étude comparative de nos deux séries d'expériences.

Voyons le comportement des méristèmes provenant de racines de 2, 3, et 4 cm. après trois jours de germination par rapport à celui des méristèmes provenant de racines ayant 2, 3 et 4 cm. après 6 jours de germination. Nous comparerons ainsi des méristèmes prélevés sur des plantules de mêmes stades mais dont les unes ont atteint ces stades en trois jours seulement.

TABLEAU VI.

RÉSULTATS COMPARATIFS DE LA CULTURE DE MÉRISTÈMES PROVENANT DE PLANTULES DE MEME STADE, MAIS AU 3e ET AU 6e JOUR DE GERMINATION.

Longueur des racines dont on a prélevé les méristèmes		2 cm.		3 cm.		4 cm.	
jour du prélèvement des méristèmes		3me j.	6em j.	3me j.	6me j.	3mej.	6me j.
nombre de méristèmes cultivés		35	15	16	6	5	8
longueur finale des racines isolées	pourcentage des racines mesurant de 1.3 cm à 2.9 cm.	22.9 %	33.3 %	18.75 %	50 %	—	37.5 %
	pourcentage des racines mesurant de 3 à 4.9 cm	40 %	40 %	25 %	33.3 %	—	50 %
	pourcentage des racines mesurant de 5 à 6.9 cm.	17.1 %	6.7 %	37.5 %	16.7 %	20 %	—
	pourcentage des racines mesurant 7 cê et plus	20 %	20 %	18.75 %	—	80 %	12,5 %
nombre de r_1	pourcentage des racines non ramifiées	5.7 %	6.7 %	6.25 %	16.7 %	—	25 %
	pourcentage des racines portant de 1 à 9 r_1	40 %	60 %	37.5 %	66.6 %	—	50 %
	pourcentage des racines portant de 19 à 15 r_1	22.9 %	13.3 %	12.5 %	—	20 %	—
	pourcentage des racines portant 16 r_1 et plus	31.4 %	20 %	43.75 %	16.7 %	80 %	25 %

Le Tableau VI nous indique que ce sont encore les méristèmes provenant de plantules de 3 jours qui donnent les meilleurs rendements. Les méristèmes provenant de plantules qui avaient atteint les mêmes stades seulement au sixième jour de germination, sont nettement inférieurs tant au point de vue de la croissance de la racine isolée qu'à celui de l'intensité de la ramification.

En d'autres termes, *pour un même stade de développement (racines de 2, 3 et 4 cm.) les méristèmes paraissent déficients lorsque le développement a demandé 6 jours, par rapport aux méristèmes des plantules arrivées au même stade seulement après 3 jours.*

DISCUSSION DES RÉSULTATS.

De nos observations il résulte donc que le *stade* de développement des plantules auquel on prélève le méristèmes pour les mettre en culture, de même que la *vigueur*

des plantules à un même stade, sont des facteurs de très grande importance qu'on semble avoir négligés jusqu'aujourd'hui, ainsi que R. Bouillenne l'a fait remarquer déjà en 1933.

Apparemment les méristèmes radiculaires traduisent, avec une extrême sensibilité, la capacité métabolique des plantules.

Mais de plus, des méristèmes prélevés le même jour sur des plantules de même stade, et s'étant comportés de la même facon in vitro au point de vue de la croissance, ont formé des racines très diversement ramifiées.

On peut donc pousser aussi loin que l'on veut la standardisation du matériel, il peut subsister encore de grandes différences dans la croissance et la ramification des racines isolées.

A quels facteurs attribuer ces résultats ?

Serait-ce, comme le pensent Robbins W. J. et White V. à une déficience du substrat de culture ? Dans ce cas nous ne voyons pas comment il pourrait se faire, dans un même substrat de culture, que des racines s'allongent beaucoup moins que d'autres, qu'il y en ait de peu ramifiées et de très ramifiées, etc... Le substrat serait favorable à certains méristèmes, médiocre ou mauvais pour d'autres ? Ceci parait douteux. A notre avis l'hypothèse des deux auteurs américains doit être rejetée. Certes, l'addition de substances diverses au milieu glucosé favorise la croissance des racines isolées mais il faudrait montrer qu'elle réduit très fortement l'ampleur des variations individuelles. De plus, comment comprendre que le méristème principal de la racine isolée cesse de croitre tandis que les radicelles peuvent encore s'allonger fortement et se ramifier ? Si le substrat est déficient, le serait-il moins pour les méristèmes des radicelles que pour celui de la racine ?

L'hypothèse d'une accumulation dans le milieu de culture, par la racine, de substances inhibant le développement de celle-ci n'est pas non plus défendable. En effet ce devrait être chez les racines dont le comportement est le meilleur que cette inhibition aurait dû se manifester en premier lieu (voir aussi Gautheret. 1935).

C'est sur la petite portion de tissus embryonnaires que nous devons reporter le problème.

On pourrait penser que les différences de comportement sont dues au fait qu'il n'est pas possible de prélever, lors de l'amputation, des méristèmes exactement de même longueur. Or, il suffirait que la section intéressât une partie plus ou moins grande de la région d'allongement, pour que la croissance de la pointe radiculaire s'en ressentit plus ou moins. Gautheret a montré l'importance des traumatismes dans le comportement des méristèmes in vitro et Fiedler a observé que des fragments de moins de 3 mm. (*Zea Mays*) ne croissent pas aussi bien que des fragments de 0,3 à 1 cm. ; selon le chercheur allemand le meilleur résultat est donné par des fragments de 4 mm.

Nous n'avons jamais utilisé que des fragments de 2 mm. au plus. Cependant Robbins et ses collaborateurs ont obtenu des différences individuelles très fortes en partant de fragments radiculaires de 1 cm. au moins. Sans nier l'importance de la longueur de la portion de racine mise en culture, nous croyons donc que ce n'est pas encore ici qu'il faut trouver la cause profonde du phénomène.

Cette cause pourrait être d'ordre génétique, d'ordre physiologique ou d'ordre hormonal.

1° *D'ordre génétique*. Nous n'avons pas travaillé sur des graines sélectionnées. Les différences observées pourraient être attribuées au fait que des graines hétérozygotes nous mettent en présence de variables inconnues.

Cependant Robbins, W. J. et White V., utilisant des graines sélectionnées, obtiennent des résultats comparables aux nôtres. De plus, dans une série d'expériences dont nous parlerons ultérieurement, nous avons constaté que des graines sélectionnées, même des lignées pures, nous ont encore donné des écarts importants, dans la culture des méristèmes.

2° *D'ordre physiologique ou hormonal.* La dernière hypothèse que nous pouvons formuler est celle-ci : Les différences de potentialité des méristèmes sont déjà virtuellement contenues dans les graines mises en culture. En outre, le stade de développement des plantules influence ces potentialités.

Le problème des variations individuelles des méristèmes cultivés in vitro serait donc déplacé. *Sans négliger l'importance de la composition du milieu de culture, c'est en dernière analyse, à ce qu'apporte le méristème au moment de la mise en culture, qu'il faut attribuer la grande variabilité observée dans les résultats.*

Résumé.

Le but du présent travail a été d'étudier dans le détail les différences de comportement de méristèmes radiculaires de *Zea Mays*, L. cultivés in vitro en solution minérale glucosée, à 26° 5 C et à la lumière artificielle continue.

Si, généralement, les racines isolées qui s'allongent fortement sont abondamment ramifiées, des racines de même longueur finale peuvent être ramifiées fort diversement.

Les méristèmes se ressentent, avec une extrême sensibilité, du stade des plantules auquel ils ont été amputés.

Les méristèmes provenant de plantules de même stade mais qui ont atteint ce stade après 3 jours ou 6 jours de germination, ne se comportent pas de la même manière in vitro. Ce sont ceux qui proviennent des plantules les plus hâtives qui donnent les meilleurs rendements.

Le problème des variations de culture est reporté sur les potentialités des méristèmes lors de l'isolement de ceux-ci ; ces potentialités sont sous la dépendance de l'état physiologique des plantules.

Laboratoire de Physiologie végétale,
Institut de Botanique de l'Université de Liége

BIBLIOGRAPHIE

BONNER J. and ADDICOT Fr. *Cultivation in Vitro of Excised Pea Roots.* Bot. Gaz. **99** p. 144, 1937.

BOUILLENNE, RAY. *Recherches expérimentales sur la Néoformation des Racines dans les plantules de* IMPATIENS BALSAMINA. Annales du Jard. Bot. de Buitenzorg 1933 et Arch. de l'Inst. Bot. de Liége, 10, 1933.

BOUILLENNE RAY. et F. DEMARET, *Echanges respiratoires en fonction de l'hydratation chez* BRYONIA DIOICA ; *tubercules mâles et femelles aux différentes phases de végétation,* Ann. de Physiol. et de Phys., chimie biologique 1935, 100 pp.

BOUILLENNE, RAY. en col. avec AVERY, BOYSEN-JENSEN, DOSTAL, KÖGL, KONINGSBERGER, NIELS-NIELSEN, SIRKS, ZOLLIKOFER, *Etudes et Recherches sur les Phytohormones.* Institut International de Coopération Intellectuelle, 1938. Paris.

FIEDLER, H. *Entwicklungs-und Reizphysiologische Untersuchungen an Kulturen isolierter Wurzelspitzen.* Zeitsch. Bot., **30**, p. 385, 1936.

GAUTHERET R. *Recherches sur la culture des tissus végétaux. Essais de culture de quelques tissus méristématiques.* Paris, 1935.

GEIGER-HUBER, M. und. BURLET E. *Ueber der hormonalen Einfluss der β-indolylessigsaüre auf das Wachstum isolierter Wurzeln in keimfreier Organkultur.* Jahrb. wiss. Bot., **84**, p. 233, 1936.

MALYSCHEV N. *Das Wachstum des isolierten Wurzelmeristems aud sterilen Nährböden.* Biol. Zentrbl., **52**, p. 257, 1932.

ROBBINS W. J. *Cultivation of excised root tips and stem tips under sterile conditions.* Bot. Gaz. **73**, p. 376, 1922.

— *Effect of autolized yeast and peptone on grouwth of excised corn root tips in the dark* Bot. Gaz. **74**, p. 59, 1922.

ROBBINS W. J. and MANEVAL W. E. *Further experiments on growth of excised root tips under sterile conditions.* Bot. Gaz. **76**, p. 274, 1923.

— *Effect of Light on growth of excised root tips under sterile conditions.* Bot. Gaz. **78**, p. 424, 1924.

ROBBINS W. J. and WHITE V. B. *Limited growth of abnormalities in excised Corn Root Tips.* Bot. Gaz. **98**, p. 209, 1936.

— *Effect of extracts from the corn plant on growth of excised Root Tips.* Bot Gaz. **98**, p. 520, 1937.

TSUNG-LÈ-LOO and SHIH-WEI LOO. *Studies on the culture of isolated root tips under sterile conditions.* — *The Effect of Leaf Extracts on the Grouwth of Root-tips.* Sc. Reports Nat. Centr. Univ. Série B. Biol **2**, p. 51, 1935.

WHITE, P. R. *Influence of some environmental conditions on the growth of excised root tips of Wheat seedlings in liquid media.* Plant Physiol. **7**, p. 613, 1932.

— *Concentration of inorganic ions as related to growth of excised root-tips of wheat seedlings.* Plant Physiol. **8**, p. 489, 1933.

— *Potentially Unlimited Growth of excised tomato root-tips in a liquid medium.* Plant Physiol. **9**, p. 585, 1934.

— *Seasonal Fluctuations in Growth Rates of Excised Tomato Tips.* Plant Physiol. **12**, p. 183, 1937.

Survical of Isolated Tomato Roots at suboptimal and supraoptimal temperatures. Plant Physiol. **12**, p. 771, 1937.

— *Separation from yeast of Materials essential for growth of excised tomato roots.* Plant Physiol. **12**, p. 777, 1937.

— *Amino-Acids in the nutrition of excised Tomato roots.* Plant Physiol **12** p. 793, 1937.

— *Vitamin* B_1 *in the nutrition of excised Tomato roots.* Plant Physiol. **12**, p. 803, 1937.

IMPRIMERIE J. DUCULOT, GEMBLOUX (*Imprimé en Belgique*).

SOMMAIRE

PAGES

Composition du Conseil d'Administration de la Société Royale de Botanique de Belgique pour l'année 1938 5

W. ROBIJNS. — Notice biographique sur G. A. Boulanger (1858-1937) 9

Assemblée générale du 6 février 1938 17

P. DUVIGNEAUD. — Notes sur des lichens de Belgique. — III. Le *Cladonia rangiferina* (L.) Web. 20

Dr. A. CULOT. — Section de Charleroi et de l'Entre-Sambre et Meuse. Création et activité en 1937 26

R. MOSSERAY. — L'utilité de réserves de forêts et de landes pour la Belgique 28

L. I. J. VAN MEEL. — Matériaux pour servir à la Flore algologique de la Province d'Anvers. — Premier supplément 34

Séance du 8 mai 1938 41

R. BOUILLENNE. — Contribution à l'étude des facteurs de la néoformation et de la croissance des racines. — Rhizocaline, Hétéroauxine, Acides aminés, Vitamines B. 43

Dr. MATAGNE. — Quelques phanérogames nouvelles pour la Flore belge 68

L. DELARGE. — Les variations individuelles et leur signification physiologique. — Culture de méristèmes radiculaires *in vitro* 73